

РАДИО

8

1978

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





Молодое поколение Страны Советов готовится достойно встретить 60-летие Всесоюзного Ленинского Коммунистического Союза Молодежи.

В своей речи на XVIII съезде ВЛКСМ Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев призвал молодежь прийти к юбилею Ленинского комсомола с новыми большими трудовыми свершениями. Делом отвечая на этот призыв, советские юноши и девушки самоотверженно трудятся на заводах и фабриках, в колхозах и совхозах, в научно-исследовательских институтах, активно работают в организациях ДОСААФ. С максимальной мерой личной ответственности борются они за эффективность и качество работы, успешно выполняют высокие обязательства.

На фото вверху — молодой ученый, младший научный сотрудник Института радиотехники и электроники АН СССР, комсорг отдела Валерий Кошелец. Он работает над проблемами физики твердого тела. Недавно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук.

Внизу слева — чемпион Европы по «охоте на лис» 1977 года Владимир Чистяков. Он настойчиво готовится к соревнованиям VII летней Спартакиады народов СССР и новым международным встречам.

Справа — регулировщица радиоаппаратуры львовского производственного объединения «Электрон» Валентина Горбань. Аппаратура, которую она настраивает, неизменно получает высокую оценку за качество. Она — лауреат премии Ленинского комсомола, делегат XVIII съезда ВЛКСМ.

Фото М. Анучина и Г. Тельнова





«...Ленинский комсомол — боевой помощник и надежный резерв партии. У партии вы черпаете огромный, выверенный опыт для всей деятельности вашего союза. И это естественно. Ведь у партии и комсомола одна цель — коммунизм, и путь тоже один — это путь Ленина, путь служения народу».

Из речи товарища Л. И. Брежнева
на XVIII съезде ВЛКСМ



ВО ИМЯ ПРОЦВЕТАНИЯ РОДИНЫ

В. АРХИПОВ, секретарь МГК ВЛКСМ

Яркой страницей в историю Ленинского комсомола вошел XVIII съезд ВЛКСМ. Озаренный историческими решениями XXV съезда КПСС, новой Конституцией СССР, он стал значительным событием в общественно-политической жизни страны, важнейшим этапом в деятельности советской молодежи. Под руководством Коммунистической партии комсомол идейно и организационно окреп, повысилась его роль на ключевых рубежах коммунистического строительства.

С огромным подъемом восприняли делегаты съезда, вся советская молодежь приветствие ЦК КПСС XVIII съезду ВЛКСМ. Центральным событием комсомольского форума стала глубокая, масштабная, воодушевляющая речь Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Леонида Ильича Брежнева. В ней намечена перспективная, научно обоснованная программа деятельности комсомола в условиях развитого социализма, определены задачи комсомольских организаций в коммунистическом строительстве, в борьбе за повышение эффективности и качества производства, патриотического и интернационального воспитания молодежи.

Свидетельством беззаветной верности молодых москвичей делу партии, горячего одобрения ее внутренней и внешней политики, монолитной сплоченности вокруг ленинского Центрального Комитета КПСС стали трудовые успехи, с которыми юноши и девушки столицы встретили XVIII съезд ВЛКСМ. Сейчас они готовятся достойно отметить первую годовщину со дня принятия новой Конституции СССР и славный юбилей — 60-летие Ленинского комсомола.

Достижения молодежи столицы в значительной мере определяются организационной и политической деятельностью, которую проводят комитеты ВЛКСМ под руководством партийных организаций. Основным в ней стало широко развернувшееся движение молодежи под девизом: «Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых», названное товарищем Л. И. Брежневым ярким и убедительным доказательством верности молодого поколения идеалам коммунизма, заветам Ленина, делу Коммунистической партии. Сегодня в этом движении участвует более полутора миллионов юношей и девушек. Свыше 6 тысяч комсомольско-молодежных коллективов Москвы поддержали инициативу рабочих московского электромеханического завода имени Владимира Ильича и взяли обязательство гарантировать высшее качество своей работы. Более 240 тысяч комсомольцев столицы, используя опыт электромашиностроительного завода «Динамо» имени С. М. Кирова, приняли напряженные встречные планы на 1978 год.

Горячо откликнувшись на призыв партии — сделать 1978 год годом ударного труда, — более 100 тысяч молодых москвичей включились в соревнование за досрочное выполнение плана трех лет пятилетки к годовщине принятия новой Конституции СССР.

Свои достижения в труде и учебе юноши и девушки столицы посвящают приближающемуся 60-летию Ленинского комсомола. Широкое распространение в комсомольских организациях города получила инициатива молодых передовиков предприятий Москвы работать под девизом «60-летию Ленинского комсомола — ударный труд комсомольских поколений!».

Ударным делом всей Московской городской организации ВЛКСМ стало шефство над сооружением и реконструкцией олимпийских объектов. Комитеты ВЛКСМ направили по комсомольским путевкам на стройки Олимпиады-80 свыше двух тысяч молодых москвичей. Кроме того, на олимпийских объектах юноши и девушки столицы в ходе субботников и воскресников уже отработали более 150 тысяч человеко-дней. На 31 объекте созданы штабы Московского городского комитета ВЛКСМ, а на наиболее крупных — единые комсомольские организации. Есть такой штаб и на строительстве олимпийского телерадиокорпуса.

Комсомольцы и молодежь активно участвуют в строительстве этого современного радиотехнического сооружения. Строительство осуществляется в очень сжатые сроки. Здесь будет несколько десятков телевизионных и радиовещательных студий. ОТРК обеспечит передачу 20 цветных телевизионных программ и организацию около 100 радиовещательных каналов. Новый телецентр будет несколько меньше действующего ныне в Останкино, но по техническому уровню и насыщенности оборудованием значительно превзойдет его.

Здесь трудятся 15 бригад строителей, из них 7 комсомольско-молодежных, которые насчитывают около 350 человек. Комсомольско-молодежная бригада Николая Маслова, награжденного знаком МГК ВЛКСМ «Ударник строительства Олимпиады-80», выступила с инициативой развивать соревнование под девизом: «Юбилейный год Ленинского комсомола — решающий год строи-



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 8 АВГУСТ 1978

тельства олимпийских объектов Москвы». На этих объектах в день коммунистического субботника 22 апреля трудились 300 делегатов XVIII съезда ВЛКСМ. Это были представители Тюменской, Куйбышевской, Ферганской, Бухарской, Одесской и других областей нашей страны.

Коллективы, работающие на сооружении ОРТК, обязались сдать его под монтаж оборудования к 25 декабря нынешнего года. Шефство московской комсомолии над этим олимпийским объектом будет продолжаться и после ухода строителей — во время монтажа и наладки оборудования. Свою работу новый телерадиокорпус должен начать с трансляции передач со Спартакиады народов СССР летом 1979 года.

Большие задачи поставлены XVIII съездом ВЛКСМ в деле военно-патриотического и физического воспитания молодежи, подготовке ее к службе в рядах Советских Вооруженных Сил. Эти задачи Ленинский комсомол решает вместе с нашим Всесоюзным оборонным Обществом, спортивными и другими общественными организациями. Комсомол и ДОСААФ совместно проводят Всесоюзный поход комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа. Этот поход играет неоценимую роль в формировании у молодых людей высоких моральных качеств — советского патриотизма, интернационализма, гражданственности. Например, участвуя в восьмом этапе Всесоюзного похода, ставшего замечательной школой патриотического воспитания юношества, более 750 тысяч комсомольцев и досаафовцев г. Москвы смогли глубже изучить историю нашего государства, героический путь Коммунистической партии Советского Союза, революционные, боевые и трудовые традиции советского народа.

Одним из активных коллективных участников Всесоюзного похода по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа является спортивно-технический радиоклуб Ждановского РК ДОСААФ Москвы. На прошлом, восьмом Всесоюзном слете участников похода эту организацию представлял председатель совета радиоклуба Борис Лебедев. Он рассказал о работе комсомольцев радиоклуба, их радиотехническом творчестве, о том, какую помощь оказывают радиолюбители промышленным предприятиям столицы в решении задач десятой пятилетки.

Важной формой подготовки юношей к службе в рядах Вооруженных Сил СССР является привлечение их к занятиям в различных технических кружках и секциях, пунктах начальной военной подготовки, спортивно-технических клубах и объединениях по месту жительства.

В настоящее время в детских и юношеских технических секциях и военно-патриотических клубах столицы занимаются тысячи подростков.

Наиболее популярны у молодых москвичей радиотехнические кружки и школы, спортивно-технические радиоклубы. Более 400 подростков в возрасте от 8 до 17 лет постоянно обучаются в Московской городской детско-юношеской спортивно-технической школе по радиоспорту Московского городского совета добровольного спортивного общества «Спартак» и МГК ДОСААФ. Каждый третий учащийся — член ВЛКСМ, остальные — пионеры и октябрята. В школе создан совет капитанов, который совместно с администрацией и преподавателями контролирует посещаемость и успеваемость учащихся, решает многие другие вопросы. Все ребята, занимающиеся в ДЮСТШ, в общеобразовательной школе учатся только на «хорошо» и «отлично».

Полторы тысячи москвичей — члены Московского городского спортивно-технического радиоклуба ДОСААФ. Более половины из них — комсомольцы, молодежь. Члены клуба участвуют во всех всесоюзных и многих международных соревнованиях по радиоспорту. Среди них — мастер спорта международного класса Александр Тинт. Он начал заниматься радиоспортом еще в городском Дворце пионеров и школьников. Александр Тинт — неоднократный чемпион СССР, победитель и призер многих международных соревнований по радиомногоборью. В нынешнем году в его жизни произошло еще одно знаменательное событие — он стал кандидатом в члены КПСС. Другой радиоспортсмен — комсомолец Сергей Платунов — неоднократный чемпион Москвы, кандидат в мастера спорта СССР. Он является призером многих первенств СССР. По итогам выступления на всесоюзных и международных соревнованиях в прошлом году десять московских спортсменов включены в группу сильнейших по различным видам радиоспорта. Это — А. Тинт, Л. Каландия, В. Тарусова, В. Сытенков, К. Хачатуров, В. Синьковский, П. Пивненко, Т. Коровина, Т. Верхотурова, Г. Котер.

В настоящее время в Москве работают 323 радиосекции и радиокружка, в которых занимается более 12 тысяч человек. Здесь подготовлено 7 тысяч разрядников, из них 173 кандидата в мастера спорта СССР и перворазрядника. В городе 23 коллективных любительских радиостанции и более тысячи индивидуальных. На них работает в основном молодежь.

Московский городской комитет ВЛКСМ придает большое значение привлечению юношей к занятиям в технических кружках и секциях, дальнейшему развитию сети военно-патриотических клубов, так как это способствует правильной организации свободного досуга подростков, отвлечению их от бесцельного времяпрепровождения. Кроме того, занятия в кружках и клубах способствуют правильной профессиональной ориентации подростков, дают им возможность получить одну из технических специальностей. Так, в городской школе радиоэлектроники учащиеся приобретают профессии радиомонтажника, электрорадиотехника; в клубах юных моряков, которых в Москве 14, подростки изучают основы радиодела, получают специальность моториста.

Как показывает практика, большинство воспитанников радиотехнических кружков и секций, как правило, идут работать на радиопредприятия или продолжают учебу в высших и средних специальных учебных заведениях.

До 60-летия Ленинского комсомола осталось совсем немного времени. Юноши и девушки столицы вместе со всей советской молодежью прилагают усилия к тому, чтобы отметить знаменательный юбилей новыми достижениями в труде и учебе, успехами в спорте и военно-патриотическом воспитании подрастающего поколения. В честь славного юбилея Московский городской комитет ВЛКСМ и МГК ДОСААФ решили провести комплекс патриотических и спортивных мероприятий. Среди них — посещение молодыми москвичами подшефных воинских частей и кораблей Краснознаменного Северного флота, автомотопробеги по городам-героям и местам сражений на легендарной Малой земле, месячники оборонно-массовой работы, военно-спортивные праздники призывной и допризывной молодежи и многое другое. Все это в значительной степени будет способствовать дальнейшему улучшению военно-патриотического и физического воспитания молодежи, воспитанию ее в духе высокой идейности и гражданственности.

«... Продолжая славные традиции своих дедов и отцов, — отмечал товарищ Л. И. Брежнев, — комсомольцы, девушки и юноши идут в первых рядах строителей коммунизма, мужают в труде, учатся управлять хозяйством, руководить делами общества и государства. В их руках — будущее страны. И мы уверены — это надежные руки».

Высокая оценка, данная Генеральным секретарем нашей партии, окрыляет комсомольцев, зовет их на новые свершения во имя процветания нашей любимой Родины.

Так служат воспитанники ДОСААФ

УВЛЕЧЕННОСТЬ

Капитан В. РОЩУПКИН

Грохот «боя» нарастал с каждой минутой. Над головой то и дело раздавался шум пролетавших снарядов и вой мин, где-то неподалеку не смолкала оглушающая стрельба, грохот разрывов.

Всего этого Сергей Брунер словно не замечал. Склонившись над бланком радиограммы, он записывал боевое распоряжение. В хаосе звуков, наполнявших эфир, Сергей быстро отыскал своего корреспондента. И уже никакие помехи не могли оборвать незримую нить, связывавшую радистов.

— Теперь увеличим скорость передачи,— сказал командир подразделения лейтенант В. Лебединец.— Пока лучшие результаты в приеме радиограмм у рядового Брунера...

Читатель должно быть догадался, что мы рассказываем не об учениях связистов (там наставников рядом не бывает), а о занятиях по специальной подготовке, проходящих в классе. Этот класс оборудован аппаратурой, позволяющей имитировать обстановку реального боя. Здесь можно моделировать разнообразные ситуации, которые могут возникнуть в реальной боевой обстановке, вплоть до помех, создаваемых «противником». И это помогает молодым воинам готовить себя к работе в самых сложных условиях сражений, приучает их преодолевать любые трудности, оттачивать профессиональные навыки.

Учить солдата тому, что нужно в бою — такова цель всех занятий и тренировок, проводимых в подразделении связи. Здесь постоянно совершенствуются и методика обучения, и материально-техническая база. В итоге — успехи в боевой подготовке. Особенно успешно овладевают специальностью солдаты и сержанты, которые еще до службы в Вооруженных Силах приобщились к радиотехнике и радиосвязи в различных радиокружках и радиосекциях или прошли допризывную подготовку в радиотехнических школах ДОСААФ.

Командир на занятии не случайно отметил комсомольца Брунера. Хотя к тому времени Сергей прослужил в армии не так уж и много, но по мастерству, знанию техники он не только не уступал старослужащим, а и превосходил некоторых из них.

— А ты, Сергей, я вижу, мастер,— наблюдая за работой Брунера на ключе, сказал как-то рядовой Александр Степановский.— И учебное подразделение вроде бы не кончал. Где же научился?

— В РТШ,— улыбнулся Сергей.

И вспомнился ему родной город Воркута — город шахтеров и строителей. Здесь на шахте работал его отец, Антон Антонович, кавалер ордена Трудового Красного Знамени. Сергей, окончив школу, пошел на стройку, а по вечерам стал наведываться в радиосекцию спортивного клуба городской радиотехнической школы ДОСААФ. К тому времени он уже твердо решил, что в армии будет связистом. И когда в военкомате допризывнику Брунеру предложили учиться по какой-либо воинской специальности в оборонном Обществе, Сергей попросил, чтобы ему дали возможность освоить профессию радиотелеграфиста.

От занятия к занятию Брунер все увереннее работал на телеграфном ключе, все быстрее, безошибочнее принимал радиограммы на слух. Преподаватели говорили о нем, как об одном из самых старательных и успевающих курсантов. И дело было, пожалуй, не только в усердии. Старательность — она от увлеченности, от глубокого интереса парня к радиотехнике, радиосвязи.

А увлеченность пришла к Сергею еще раньше. Ее привил ему военрук воркутинской средней школы № 4, активист ДОСААФ Алексей Егорович Мешков.

Однажды Алексей Егорович принес на занятие по военному делу радиостанцию. Рассказал об ее устройстве, объяснил принципиальную схему. Показал, как работает станция. Заметив восторженный блеск в глазах обступивших его девятиклассников, спросил:

— Нравится?

— Еще бы! — за всех ответил Брунер.

— А что если создать в школе радиокласс? — предложил Мешков.— Будем изучать радиодело, научимся работать на радиостанции.

Так и решили. А Сергей стал первым помощником Алексея Егоровича. В городском комитете ДОСААФ поддержали инициативу майора запаса Мешкова, помогли радиодеталями, техникой. Ребята под руководством своего наставника сами оборудовали радиокласс. Трудились увлеченно, с огоньком. И хотя работа эта отнимала у них много свободного времени, никто не роптал. Наоборот, учиться стали лучше, да и дисциплина повысилась.

Через месяц радиокласс был готов. Да такой, что руководители оборонного Общества города ставили его в пример другим школам и промышленным предприятиям. А Сергея Брунера за активное участие в создании радиокласса комитет ДОСААФ Коми АССР наградил Почетной грамотой. Здесь, на учебной базе, созданной своими руками, Сергей и освоил азы радиодела.

...Сейчас рядовой Сергей Брунер — специалист 2-го класса. Для солдата, который служит первый год,— показатель высокий. Но воин уже вполне уверенно выполняет нормативы первого класса. И можно не сомневаться, что скоро на его груди засверкает знак с заветной цифрой «1». Такую цель Сергей поставил перед собой, принимая повышенные социалистические обязательства.

— Уверен,— говорит командир подразделения связи Василий Федорович Лебединец,— Брунер выполнит свои обязательства. Очень работящий солдат. И служит, и учится с увлечением.

Об увлеченности своим делом и рассказал Сергей Брунер своему товарищу, когда тот спросил, где он овладел радиоделом. Ожили в памяти солдата наставники из оборонного Общества, приобщившие его к большому и сложному миру радиотехники.

Н-ский гарнизон

Рядовой С. Брунер за настройкой радиостанции.
Фото капитана В. Разуваева





АНКЕТА НОВОПОЛОЦКА

Рассказ о молодом белорусском городе Новополоцке, городе комсомольских строек, мы начинаем его анкетой. Ее заполняет первый секретарь горкома комсомола Г. Голуб.

— Год рождения города?

— Могу назвать точную дату — 7 июня 1958 года.

В этот день на берег Двины прибыли первые отряды строителей — посланцев Ленинского комсомола. Им предстояло возвести здесь, в бывших партизанских лесах Витебщины, крупный промышленный центр — город белорусской нефтехимии. Так что Новополоцку — чуть больше двадцати. Комсомольский возраст...

— Сколько комсомольцев на учете?

— Двенадцать с половиной тысяч.

— Какие задачи стоят перед комсомольцами города в нынешнем году?

— Главная из них — ознаменовать новыми трудовыми победами 60-летие Ленинского комсомола, развернуть активную работу по претворению в жизнь решений XVIII съезда ВЛКСМ, положений и выводов, содержащихся в речи Леонида Ильича Брежнева на съезде.

— Каково место радиоэлектроники и радиосвязи в работе предприятий Новополоцка?

— Весьма важное. Все заводы оснащены радиоэлектроникой и вычислительной техникой, по степени автоматизации находятся на уровне лучших современных отечественных и зарубежных предприятий. Электронно-вычислительный центр помогает управлять работой всех звеньев Полоцкого нефтеперерабатывающего завода имени XXV съезда КПСС. Чуткие электронные приборы следят за ходом непрерывного технологического процесса на нефтеперерабатывающем заводе (НПЗ), в цехах производственного объединения «Полимир» имени 50-летия БССР и завода белково-витаминных концентратов. Широко используют радиосвязь строители — и громкоговорящую и переносные радиостанции.

«Партия высоко ценит тот большой вклад, который вносит комсомол в борьбу за претворение в жизнь исторических решений XXV съезда КПСС, в коммунистическое строительство».

Из приветствия ЦК КПСС XVIII съезду ВЛКСМ

ОТ ПЕРВОЙ ТОЙ

Город молодых

Когда идешь по улицам Новополоцка, с трудом верится, что не так давно здесь не было ничего — ни этих белых многоэтажных зданий, ни просторных площадей, ни стадиона на берегу Двины — стояли только леса, леса, леса... И вот, как по мановению волшебной палочки, возник красавец-город. Он раскинулся в нескольких десятках километров от древнего Полоцка.

Но, конечно, волшебство и магия непричастны к строительству Новополоцка. Создан он руками советских людей — в основном юношей и девушек, комсомольцев. Те, кто начинал строить город, сейчас уже вышли из комсомольского возраста. Их теперь почтительно зовут ветеранами, хотя даже старшим из них нет еще и пятидесяти.... Но город, начавшийся с первой палатки строителей, остался юным. Потому что на смену одной комсомольской стройке приходит другая, потому что по-прежнему едут и едут сюда посланцы комсомола, чтобы работать на действующих предприятиях и строить новые, чтобы продолжать дело, начатое первостроителями.

Да, он молод, Новополоцк. Молоды его жители — строители, нефтяники, химики. И недаром главная улица города, та, что начинается у «первой палатки» — памятника первостроителям, — называется «Молодежная»...

В буднях — наши праздники

Промышленная зона — за городом. Ее отделяет от Новополоцка широкая — в несколько километров — полоса лесов. На работу молодых новополочан — тех, кто трудится на заводах, возят автобусы.

...Утро. Смех, шутки, толчея в салоне ЛАЗа. Это очередная смена едет на нефтеперерабатывающий завод. Нас с Виктором Свиридовым оттеснили друг от друга, и мы переговариваемся жестами...

А когда сходим на конечной остановке, он вдруг говорит:

— Люблю утренний автобус! Как говорится, в тесноте, да не в обиде, зато и жизнерадостностью и энергией от ребят, как аккумулятор, заряжаешься. На работу, как на праздник едут...

На работу, как на праздник... Мне подумалось, что эти слова заместителя секретаря комитета комсомола НПЗ — краткая, но очень яркая характеристика молодых новополоцких нефтяников — людей, сознающих всю важность, всю значимость порученного дела, которым они гордятся, стремятся делать его как можно лучше. Они чувствуют себя настоящими хозяевами завода.

— Комсомольцев у нас больше тысячи, — рассказывает Свиридов. — Организация немалая. Но главное, конечно, не в числе. Главное в том, что это за люди, к чему они стремятся, что они могут.

А могут они многое. Это особенно ярко проявляется сейчас — в год шестидесятилетия Ленинского комсомола. Две комсомольско-молодежных бригады завода — лаборатории цеха № 13 и цеха масляного производства № 3 — выступили с инициативой: встали на ударную трудовую вахту в честь юбилея ВЛКСМ. Почин нашел широкий отклик среди молодежи. Социалистическое соревнование на заводе с каждым днем набирает силу.

Активно участвуют в нем и молодые работники заводского электронно-вычислительного центра — Н. Зимакова, оператор М. Пашкович и другие. Немалая заслуга комсомольцев в том, что электроника играет все большую роль в жизни завода. Она уже «следит» за движением материальных ресурсов, «контролирует» расход энергии... Недалек тот день, когда она позволит предприятию полностью перейти на автоматизированную систему управления производством.

Нынешнему поколению заводской

комсомолии есть на кого равняться. Те, кто стоял у истоков биографии предприятия, участвовал 12 февраля 1963 года в пуске НПЗ и сегодня трудится здесь, на заводе. Это начальник первого производства

ПАЛАТКИ...

Герой Социалистического Труда П. Денисов, первый вожак заводской комсомолии, а ныне начальник цеха № 15 В. Тарасов, директор завода А. Рудковский и другие.

А новые поколения заводчан выдвигают новые «маяки», чьи имена по праву ставятся рядом с именами ветеранов. Это и П. Долгий — победитель соревнования в честь 60-летия Октября, удостоенный звания «Лучший молодой рабочий завода». Вместе с другими представителями белорусской комсомолии он был сфотографирован в Ленинграде на легендарном крейсере «Аврора». Это и бригада старшего оператора Н. Дунца, победившая в социалистическом соревновании в честь 15-летия завода. Это и молодые работники третьего производства, ставшие инициаторами создания на предприятии комсомольских постов качества...

Обо всем этом рассказывает мне Виктор Свиридов, рассказывает с понятной гордостью, с увлечением. Хорошо осведомлен комсомольский секретарь и о досаафовских делах. Многие оборонно-массовые мероприятия, военно-патриотическое воспитание молодежи комсомольская и досаафовская организации проводят совместно. Не выпускает из поля зрения комсомольский секретарь и развитие военно-технических видов спорта.

Многим молодым рабочим первичная оборонная организация помогла хорошо подготовиться к воинской службе. Традиционными стали торжественные проводы призывников, где ветераны предприятия, представители комсомола и ДОСААФ напутствуют ребят, желают им стать достойными защитниками Родины.

Лучшие из лучших идут служить в экипаж танка, что построен на деньги, вырученные за собранный комсомольцами завода металлолом. Десять лет этот танк, носящий наименование «Белорусский нефтяник», принимает экипажи, укомплектованные из ребят с НПЗ. Экипажи, благодаря хорошей допризывной подготовке, очень скоро становятся отличными. А после службы возвращаются танкисты трудиться на свой завод. И сейчас среди передовиков производства — В. Смирнов, П. Катульский, П. Юдаш — бывшие члены экипажа «Белорусского нефтяника»...



Просторны цехи одного из предприятий производственного объединения «Полимир»

Летят в эфир радиолюбительские позывные...

Производственное объединение «Полимир» на пять лет «моложе» нефтеперерабатывающего завода. Это вторая ударная комсомольская стройка Новополоцка, успешно завершенная молодыми строителями. Сейчас это предприятие — одно из самых высокоавтоматизированных в отрасли. Здесь применяется более 150 000 приборов контроля и управления, работает информационно-вычислительный центр, оборудованный ЭВМ третьего поколения.

Оборонный коллектив «Полимира» объединяет около 4 тысяч работников предприятия. Среди них — радиолюбители С. Кисель, В. Тысиков, П. Голубев и многие другие. Петр Евдокимович Голубев, например, работает на «Полимире» слесарем. А почти все свое свободное время проводит в городской общеобразовательной школе № 4. Страстный радиолюбитель, он помог организовать в школе коллективную радиостанцию, создал секцию радиотелеграфистов.

Дима Гринчук, Виктор Хмелев, Таня Шишкова, Лена Савченкова и многие другие старшеклассники с увлечением занимаются под руководством Голубева, постигают основы радиодела. И не только основы — многие из них уже стали опытными радиоспортсменами. Достаточно сказать, что учениками четвертой школы была укомплектована команда города на областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм. А двое школьников входят в юношескую сборную Белорусской ССР.

Но особенно активно развивается радиоспорт в Новополоцком политехническом институте. Около тридцати студентов занимаются здесь в секции «охота на лис», которой руководит Л. Гельфанд. Энтузиасты сами собирают приемники для «охоты», настойчиво, упорно тренируются. Недавно они одержали первую победу — команда политехников стала чемпионом области.

Один из самых известных радиоспортсменов в институте А. Соколов — оператор коллективной радиостанции. Ее позывной — UK2WAR — звучал из населенных пунктов Лисно, Освея, Россоны, отмечая маршруты продолжительных походов досаафовцев института по местам партизанской славы Витебщины. Радиоспортсмен А. Соколов был комиссаром военно-патриотической операции «Факел-77», руководителем мотопробега студентов по маршруту Новополоцк — Минск — Гродно — Вильнюс — Даугавпилс — Новополоцк, проведенного в честь 60-летия Великого Октября.

Вокруг Соколова группируются студенты-радиолюбители. Энтузиаст радиоспорта терпеливо обучает новичков телеграфной азбуке, правилам радиообмена, проводит тренировки в приеме и передаче радиограмм. И это естественно: хочется передать свое детище — коллективную радиостанцию — в надежные руки. Ведь всю радиоаппаратуру он монтировал сам, построил при помощи добровольных помощников.



31 марта 1978 г. 19 часов 7 минут. Этот день и час — еще одна значительная дата в летописи Новополоцкого индустриального комплекса: дал первую продукцию завод БВК — белково-витаминных концентратов — первенец белорусской микробиологической промышленности. Вступил в рабочую жизнь «младший брат» НПЗ и «Полимира».

Ударная комсомольская продолжается...

В. ГРЕВЦОВ

Встреча в редакции

СЛОВО О МАССОВОСТИ

В начале 1978 года, как известно, взяла старт VII летняя Спартакиада народов СССР. Не случайно поэтому нынешний сезон отмечен значительным оживлением в спортивной жизни городов, районов, областей и республик.

К сожалению, по количеству участников многие соревнования по военно-техническим видам спорта, в том числе и радиоспорту, вряд ли можно отнести к массовым. Да и проводятся они на местах мало и редко. В последнее время ЦК ДОСААФ СССР не раз отмечал, что общий уровень развития военно-технических видов спорта в стране еще не в полной мере отвечает требованиям времени и запросам молодежи. Возросшие возможности для привлечения юношей и девушек к занятиям радио и моторными видами спорта комитетами ДОСААФ используются недостаточно. Неблагополучно обстоит дело с решением этой задачи в значительной части первичных организаций ДОСААФ, особенно в общеобразовательных школах и учебных заведениях.

О какой массовости, например, может идти речь в Томской области, если здесь лишь одна из ста первичных организаций ДОСААФ культивирует радиоспорт. Нет ни одной команды многоборцев и «охотников на лис» в Карельской АССР и Амурской области. Лишней обузой считают радиоспорт начальники Астраханской, Борисоглебской и ряда других школ ДОСААФ.

Вот об этом-то и шел разговор в редакции журнала «Радио» на встрече с работниками радиотехнических школ ДОСААФ и активистами радиолюбительского движения, которые приехали в Москву из разных республик и городов.

Наши гости — это люди, отдавшие радиоспорту многие годы труда, известные и своей организаторской работой, и спортивными достижениями. Так, например, начальник Каунасской РТШ ДОСААФ Евгений Анатольевич Тихонов начал заниматься радиолюбительством еще в 1939 году, а Арво Калласте (UR2CW) — старший тренер Республиканского СТК ДОСААФ ЭССР — в 1947 году. Более 20 лет посвятили радиоспорту начальник Брянской РТШ Михаил Степанович Крюков (UA3YR) и начальник Вологодской РТШ Юрий Георгиевич Синицо (UA1RJ). Хорошо известны не только среди советских радиоспортсменов, но и за рубежом имена мастеров спорта СССР Виктора Узуна (UB5MCI) — ответственного секретаря ФРС Ворошиловградской области, ленинградского коротковолновика Бориса Гнусова (UA1DJ), мастера спорта международного класса из Каунаса Альфреда Назарова (UP2PAX) и других. Все они пришли в редакцию, чтобы поделиться своими мыслями, потолковать о том, как сделать радиоспорт более массовым, более интересным и доступным все большему количеству юношей и девушек. Такой разговор давно назрел, если учесть, что еще на VIII съезде ДОСААФ радиоспорт был назван в числе медленно развивающихся видов спорта.

Что же мешает радиоспорту стать по-настоящему массовым и популярным?

По единодушному мнению участников встречи, после преобразования радиоклубов в радиотехнические и объединенные технические школы многие из них ослабили свое участие в спортивной работе, а некоторые даже распустили существовавшие ранее секции. Созданные при РТШ и ОТШ спортивные клубы пока еще не стали центрами спортивной работы. Мало заботятся о развитии радиоспорта и спортивно-технические клубы, созданные при горкомах и райкомах ДОСААФ. Нередко они только называются спортивными организациями, а на деле занимаются лишь хозрасчетной деятельностью. Пока еще мала отдача и от детско-юношеских спортивно-технических школ.

Одной из причин слабой спортивно-массовой работы активисты считают отсутствие руководящих документов, регламентирующих деятельность всех этих организаций. Это, естественно, тормозит их работу. Такое мнение, в частности, высказал начальник Каунасской РТШ Е. Тихонов.

Гости редакции говорили и о том, что при реорганизации радиоклубов была упущена весьма существенная деталь: раньше клубы назывались республиканскими, областными, и всем были ясны их функции и сфера деятельности, а теперь даже в названии радиотехнической школы фигурирует только город, где она расположена. Несет ли она и ее спортивный клуб ответственность за положение дел с развитием радиоспорта в республике или области? Ясности здесь нет. Более того, не секрет, что некоторые начальники РТШ и ОТШ усмотрели для себя в новом наименовании своеобразную «лазейку», возможность сократить масштабы своей деятельности, а следовательно, и ответственности.

По мнению А. Калласте, серьезные препятствия на пути развития радиоспорта создают организационные проблемы, в частности плохая связь и взаимодействие Федерации радиоспорта СССР и Центрального радиоклуба СССР имени Э. Т. Кренкеля с федерациями и спортивными клубами на местах.

— Мы, — заметил он, — зачастую просто не информированы о решениях, принимаемых ФРС СССР, остаемся в стороне при разработке планов, положений о соревнованиях, нормативов. И так будет продолжаться до тех пор, пока в состав комитетов ФРС СССР не будут включены представители республик. Мы не чувствуем также внимания к своей работе и со стороны ЦРК СССР.

— Было бы очень полезно, — сказал в своем выступлении начальник Брянской РТШ М. Крюков, — если бы время от времени на бюро президиума ФРС

заслушивались сообщения руководителей спортивных клубов РТШ о состоянии дел с развитием радиоспорта в областях и республиках.

С этими замечаниями полностью согласился начальник Вологодской РТШ Ю. Синицо.

— Дело тормозит не только слабая связь между организациями оборонного Общества, — заметил он, — но и отсутствие прочных контактов с другими ведомствами, например, с органами народного образования. В результате число школьных радиостанций, команд можно пересчитать по пальцам. А ведь именно школьники составляют тот колоссальный резерв, который мог бы пополнить ряды радиоспортсменов. Сегодня всем ясно, что радиоспортсмена надо готовить со школьной скамьи. Без помощи органов народного образования нам с этой задачей не справиться. Видимо, этот вопрос надо решать на самом высоком уровне. Нужен какой-то документ, который бы обязывал отделы народного образования более активно заниматься школьным радиолюбительством.

Известно, что наиболее массовыми в радиоспорте являются соревнования по приему и передаче радиограмм. А вот многоборье радистов массовым пока не назовешь, хотя именно многоборье, как ни один другой вид радиоспорта, помогает молодежи овладеть суммой ценных военно-прикладных навыков. Не случайно радиомногоборье завоевало популярность у армейских спортсменов.

Как же повысить популярность многоборья радистов среди радиолюбителей?

В. Узун, например, считает, что одним из путей к этому является привлечение к занятиям многоборьем, конечно, при соответствующей организационной и пропагандистской работе коротковолновиков. А. Калласте же смотрит на это более пессимистично и предлагает изменить программу соревнований, исключив из них упражнения по приему и передаче радиограмм. В этом случае, полагает он, коротковолновики, действительно, охотно займутся и многоборьем радистов.

— А на мой взгляд, — сказал Б. Гнусов, — вместо радиообмена следует включить упражнение наподобие очного мини-контеста, как это делается в Чехословакии. Тогда соревнования по многоборью радистов могут стать личными и, несомненно, привлекут больше участников.

— Многие организации ДОСААФ, — продолжил разговор М. Крюков, — не заботятся о воспитании спортивной молодежи только потому, что имеют возможность комплектовать областные команды из многоборцев, скоростников и «охотников», которые проходят службу в Вооруженных Силах СССР. Может быть есть смысл запретить клубам, школам и комитетам ДОСААФ при подготовке к зональным соревнованиям включать в свои команды спортсменов-военнослужащих? Тогда по результатам выступления радиоспортсменов ДОСААФ можно было бы объективно судить об уровне спортивно-массовой работы в области. Это тем более необходимо, что в ЦК ДОСААФ СССР сейчас разрабатывается новая система оценки спортивной работы комитетов и учебных организаций ДОСААФ, которая должна стимулировать развитие массовых видов спорта.

Разговор в редакции коснулся и проблем КВ спорта. Оказалось, что и здесь, судя по выступлениям, есть над чем задуматься. Во-первых, немало коротковолновиков считают, что первенство СССР по радиосвязи на КВ должно быть очным. Об этом говорили М. Крюков, А. Назаров, Б. Гнусов и другие. Во-вторых, по мнению активистов, пора решительнее и шире внедрять в судейство радиосоревнований электронную технику, в том числе и ЭВМ.

— Такой опыт, — сказал А. Назаров, — уже имеется в ФРС Литовской ССР. Мы несколько лет с помощью ЭВМ судили прибалтийские соревнования. Это не только значительно ускоряет и упрощает работу арбитров, но и позволяет оперативно доводить до каждого участника результаты соревнований.

Давно пора комитетам ФРС СССР и, конечно, ЦРК СССР изучить этот вопрос и внедрить ЭВМ в практику судейства радиосоревнований.

Когда начнется серийный выпуск аппаратуры для коротковолновиков и ультракоротковолновиков? Получат ли, наконец, усовершенствованную спортивную технику «охотники на лис»? Эти вопросы давно волнуют радиолюбительскую общественность, тренеров, руководителей радиоспорта на местах. Прозвучали они и на встрече в редакции. Ответить на них попытался начальник отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР Василий Васильевич Павлов.

— К сожалению, — сказал он, — сделано пока мало. В 1978 году на одном из промышленных предприятий оборонного Общества будет выпущена только первая серия (100 штук) КВ радиостанций «Школьная». Это, конечно, крайне мало. Надеемся, что в этом году будет выпущена опытная партия транси-





Беседу в редакции «Радио» вели начальники радиотехнических школ, представители местных и всесоюзной федераций радиоспорта. Слева — направо: В. Войкин (Казань), А. Калласте (Таллин), М. Крюков (Брянск), Ю. Синицо (Вологда), Е. Тихонов (Каунас), А. Малеев (Москва), А. Назаров (Каунас), В. Узун (Ворошиловград) и Р. Мания (Тбилиси). Фото Б. Гнусова

веров «Эфир». Ведутся переговоры с различными предприятиями страны о производстве передатчиков для «охоты на лис», а также о модернизации выпускаемых промышленностью приемников «Лес»...

Действительно, сделано очень мало. Проблема промышленного выпуска спортивной аппаратуры не находит своего решения многие годы. Не случайно на заседании президиума ЦК ДОСААФ СССР 14 марта 1978 года, где рассматривался вопрос «О состоянии и мерах по дальнейшему развитию технических и военно-прикладных видов спорта», отмечалось, что «недостатки в развитии военно-технических видов спорта в известной мере объясняются слабостью материально-технической базы, дефицитом спортивной техники и товаров». Это в полной мере касается и радиоспорта.

Президиум ЦК ДОСААФ СССР принял решение о максимальном расширении производства спортивной техники и инвентаря на предприятиях ДОСААФ за счет снятия с производства непрофилированной для Общества продукции и о создании в течение 1981—1985 годов специализированного производства.

Итак, подводя итоги беседы в редакции, можно сказать, что перед руководителями радиолюбительского движения, общественностью стоят серьезные задачи, от решения которых зависит успех дальнейшего развития радиоспорта. На борьбу за массовость должны направить свои усилия все комитеты, радиотехнические школы ДОСААФ, федерации радиоспорта. Нужны активные действия. Только тогда к финальным соревнованиям Спартакиады в 1979 году радиоспорт придет с достойным пополнением, и в команды многоборцев, «охотников на лис», скоростников, коротковолновиков и ультракоротковолновиков вольются новые отряды юношей и девушек.

Материал подготовила
Н. ГРИГОРЬЕВА

ЮБИЛЕЙНЫЙ ЧЕМ

Участников XXX юбилейного чемпионата СССР по приему и передаче радиограмм в этом году принимал Ташкент. В столицу Узбекской ССР приехали 16 команд союзных республик и городов Москвы и Ленинграда. В их составе были мастер спорта международного класса, семикратный чемпион СССР Станислав Зеленов, неоднократные победители и призеры всесоюзных первенств мастера спорта Валентина Исакова, Валерий Костинов, Левон Гаспарян, Валентина Тарусова, Михаил Садуков, Лидия Каландия, Борис Погодин, Раиса Жукова, Галина Короткова и другие. Своим высоким мастерством и увлеченностью, преданностью интересам радиоспорта они продолжают традиции таких прославленных радистов-скоростников, как Федор Росляков и Наум Тартаковский, Анна Глотова и Григорий Рассадин, Валентина Павлышева и Риф Гарейшин и многие другие. В общем, чемпионат в Ташкенте собрал сильнейших.

Самый высокий результат по приему радиограмм с записью на машинке — 250 знаков в минуту — показал украинский спортсмен Валерий Костинов. Он набрал 467 очков и стал лидером соревнований. Его постоянный соперник Николай Заломин из команды РСФСР за неспортивное поведение был снят с соревнований и дисквалифицирован. Второе и третье места в этом упражнении заняли Владимир Синьковский (г. Москва) — 406 очков и Иван Сычев (г. Ленинград) — 397 очков.

У женщин лучших результатов добилась Надежда Казакова (РСФСР). Она набрала 378 очков. Значительно отстали от нее москвичка Валентина Тарусова (338 очков) и спортсменка из Казахстана Раиса Жукова (298 очков).

Следует, однако, отметить, что общий уровень выступлений у женщин был невысокий. Надежда Казакова, например, приняла последнюю радиограмму со скоростью 190 знаков в минуту. Здесь уместно добрым словом вспомнить семикратную чемпионку СССР Наталью Ящук, которая своим мастерством покоряла сердца спортсменов, судей и тренеров. Это она в свое время приняла радиограмму со скоростью 260 знаков в минуту, чего не достигала ни одна спортсменка в мире. Наташа, к сожалению, закончила свою спортивную карьеру и в юбилейном чемпионате не участвовала, но ее достижения, воля к победе, методы и способы тренировки вошли в историю советского радиоспорта и будут служить примером для молодого поколения радистов.

Острая борьба развернулась в этот день среди юных спортсменов, которые состязались в передаче на ключе. Лидером стал спортсмен из команды УССР Иван Ершов, набравший 225,3 очка. Второе и третье места заняли Валерий Садуков (ГССР) и Александр Вдовин (РСФСР), завоевавшие соответственно 223,6 и 223,3 очка. У девушек первой с 201,4 очками была Светлана Моисеева (г. Москва), второй — 197,7 очка — Людмила Васецкая (УССР) и третьей — 195,1 очка — Марина Станиловская (РСФСР).

На второй день в борьбу включились спортсмены, ведущие прием радиограмм с записью текстов рукой. Станислав Зеленов (РСФСР) показал наибольшую скорость — 270 знаков в минуту — и набрал 506 очков. Его ближайший соперник и друг по команде Павел Горобец с 407 очками занял второе место. Третьим был украинский спортсмен Владимир Иванов (399 очков).

Среди женщин лучший результат в этом упражнении — 386 очков — показала Валентина Исакова (РСФСР). На 20 очков от нее отстала Ирина Жилина (УССР). У ленинградки Галины Коротковой, занявшей третье место, 339 очков.

Спортсмены, накануне принимавшие радиограммы с записью текстов на пишущей машинке, в этот день заканчивали спортивную борьбу. Лучшую передачу



На пьедестале почета (слева направо): В. Иванов (УССР) С. Зеленов (РСФСР) и А. Висмид (АзССР)

ПИОНАТ СКОРОСТНИКОВ



на электронном ключе продемонстрировал спортсмен из команды Эстонии Альгур Фельдхофф — 291,6 очка. Все ждали выступления экс-чемпиона и рекордсмеан СССР армянского спортсмена Левона Гаспаряна, возвратившегося в радиоспорт после значительного перерыва. В 1969 году он, благодаря отличной передаче на электронном ключе, установил рекорд СССР, который был перекрыт лишь в прошлом году. Однако, по-видимому, сказался перерыв в занятиях радиоспортом, и Гаспарян с 265,4 очка вышел на второе место. Третьим был Иван Сычев (259,5 очка).

В итоге мастер спорта СССР Валерий Костинов, набравший за прием и передачу радиограмм 684,1 очка, вернул себе звание чемпиона СССР и получил золотую медаль. Серебряная медаль у Ивана Сычева (656,5 очка), бронзовая — у Владимира Синьковского (634 очка).

Среди женщин, принимавших радиограммы с записью текста на машинке, в передаче радиограмм лучшей была Надежда Казакова (232,6 очка). А всего у нее, с учетом результата по приему, 610,6 очка. Это позволило спортсменке впервые завоевать звание чемпионки СССР и золотую медаль. Серебряную медаль получила Валентина Тарусова — 523,6 очка, бронзовую — Раиса Жукова (505,2 очка).

В заключительный день соревнований взрослые спортсмены-«ручники» соревновались в передаче радиограмм, а юные — в приеме. Лучшей была передача у Станислава Зеленова, выполнявшего это упражнение на электронном ключе. Набрав 305 очков, он занял первое место. На 15 очков от него отстал Борис Погодин (КазССР). Третьим был Владимир Иванов (277,1). Он показал высшую скорость в передаче на простом телеграфном ключе, передав буквенную радиограмму со скоростью 163 и цифровую — 119 знаков в минуту.

В итоге, набрав в сумме 811,2 очка, Станислав Зеленов восьмой раз завоевал звание чемпиона СССР и золотую медаль. На второе место вышел Владимир Иванов — 676 очков. Бронзовая медаль досталась спортсмену из Азербайджана Арону Висмиду — 654,4 очка.

Как видим, разница между результатом победителя и серебряного призера составила 135 очков! Это говорит о том, что нашим скоростникам надо очень много и серьезно работать, а тренерам — искать среди молодежи способных спортсменов.

Лучший результат среди женщин в этот день показала Галина Короткова. Она набрала 224 очка. Второе место заняла украинская спортсменка Любовь Демченко (205,3 очка), третье — Татьяна Чванова (ЭССР) — 204 очка.

По сумме двух упражнений в этой подгруппе соревнующихся четвертый раз подряд победила Валентина Исакова (585,8 очка). С результатом 564,8 очка серебряную медаль завоевала Ирина Жилина, Галина Короткова получила бронзовую медаль (563,2).

Среди юношей за прием радиограмм наибольшее количество очков — 377 — набрал Руслан Темиров. Второй результат — 368 очков — показал Александр Вдовин, а третий — 355 очков — Владимир Александров. В итоге, с учетом очков за передачу, все три спортсмена из команды РСФСР оказались на пьедестале почета. Первое место занял Александр Вдовин (591,3), второе — Руслан Темиров (584,4), третье — Владимир Александров (577,4).

По сумме двух упражнений первое место среди девушек заняла Людмила Васецкая (УССР) — 534,7 очка, второе — Елена Свиридович (БССР) — 512,7 очка и третье — Марина Станиловская (РСФСР) — 481,6 очка.



Работают арбитры соревнований

Самую высокую скорость приняла четырнадцатилетняя спортсменка из команды Белоруссии Лена Свиридович. Ее результат: буквы — 170 и цифры — 180 знаков в минуту — намного лучше, чем у ближайших соперников.

В итоге трехдневной напряженной спортивной борьбы командные места распределились следующим образом: первое место Украинская ССР — 5191,1 очка; второе — г. Москва — 4818,0 очка; третье — РСФСР — 4721,2 очка.

Кроме наград, предусмотренных положением о соревнованиях, участникам были вручены специальные призы, учрежденные различными организациями. Призы журнала «Радио» получили Станислав Зеленов и Валентина Исакова — за лучший результат в приеме радиограмм, а также Владимир Иванов — за лучшую передачу на простом телеграфном ключе. Призы журнала «Радио» вручены также самым юным участникам соревнований Виктору Смирягину и Елене Свиридович (оба из Белоруссии). Вообще, команда БССР значительно омолодила свой состав: средний возраст ее участников был 20 лет. Молодыми спортсменами была представлена и команда Молдавской ССР, средний возраст участников в которой составлял 18,5 лет.

Однако если проанализировать возрастной состав по группам соревнующихся, то увидим, что у спортсменов, принимающих радиограммы с записью текста на пишущей машинке, средний возраст 35 лет, а некоторым участникам уже под 50. С каждым годом количественный состав этой группы скоростников убывает, а средний возраст растет. Пополнения же за счет молодежи в ближайшее время ожидать трудно, так как ни одна учебная организация ДОСААФ вопросами подготовки радистов, принимающих радиограммы с записью текстов на пишущей машинке, не занимается.

Соревнования показали, что число спортсменов, передающих радиограммы на электронном ключе, год от года растет. Если на прошлом чемпионате их были единицы, то на нынешнем — 23 человека, в том числе три женщины и трое юношей. Правда, работают они, как правило, на самодельных ключах. Этой группе спортсменов требуется неотложная помощь.

На чемпионате в Ташкенте прошли первую проверку новые правила соревнований, введенные в действие в январе этого года. Они успешно выдержали «испытания».

А. РАЗУМОВ,
заслуженный тренер РСФСР

Ташкент — Москва



В БОРЬБЕ ЗА КУБОК

Становится доброй традицией проведение Всесоюзных личных соревнований по радиоспорту на кубок Центрального радиоклуба СССР им. Э. Т. Кренкеля. В этом году они проходили второй раз. В Сухуми для розыгрыша главного трофея соревнований — кубка ЦРК — собрались 72 сильнейших радиоспортсмена страны. Среди них 12 мастеров спорта СССР международного класса, 32 мастера спорта СССР, 28 кандидатов в мастера спорта и перворазрядников.

Соревнования проводились по трем видам: приему и передаче радиограмм, многоборью радистов и «охоте на лис» (спортивной радиопеленгации). В течение трех дней — в классе и на стадионе, в тире и в лесу — шла упорная борьба за титул победителя. Она велась честно и бескомпромиссно, а личная заинтересованность каждого из участников соревнований в победе предопределила высокий накал спортивной борьбы.

Особые трудности выпали на долю «охотников». Им пришлось преодолевать сложные трассы, проходившие по сильно пересеченной местности, изобиловавшей колючей растительностью. И нужно сказать, что они с честью вышли из этих испытаний. О высоком уровне подготовки «лисоловов» свидетельствует тот факт, что из всех стартовавших «охотников» (а их было 31) только один спортсмен сошел с трассы. Остальные уложились в контрольные сроки и полностью выполнили программу соревнований.

Очень хочется отметить наших ветеранов. Многие из них служили достойным примером для молодежи, на деле показывая, как надо бороться за победу. Неувядаемым мастерством блеснула, например, Эмма Пермитина. В первый день соревнований она выиграла забег на 3,5 МГц, была третьей на 28 МГц и только досадная ошибка в последний день соревнований не позволила ей занять призовое место.

В итоге трехдневной борьбы победителями по «охоте на лис» стали: среди мужчин — Владимир Чистяков, среди женщин — Галина Петрочкова. Вторые и третьи места заняли соответственно Лев Королев, Алексей Солодов, Светлана Синяшина и Галина Зубкова.

В этом виде соревнований неожиданностей не произошло — призовые места распределились между наиболее опытными, хорошо подготовленными спортсменами.

У многоборцев неожиданности были. Впервые золотым призером стал Л. Семенов (Московская обл.), а многие опытные спортсмены не попали даже в тройку сильнейших. Подвели граната и стрельба из малокалиберной винтовки. Согласно положению об этих соревнованиях (а оно составлено с учетом положений международных соревнований) попадание одной гранатой оценивалось в 10 очков. И вот соревнования показали, что в этом упражнении не все наши ведущие спортсмены чувствуют себя по-настоящему уверенно. Достаточно сказать, что пять спортсменов из 29 не попали в цель ни одной гранатой, и лишь пятая часть всех участников имела результат больше 50 процентов попаданий.

А вот показатели в метании гранат у женщин: из 60 бросков судьи зафиксировали лишь 7 попаданий. Еще хуже спортсменки стреляли — из 600 возможных они выбили только 40 очков.

Низкие результаты многоборцев в метании гранат и стрельбе свидетельствуют о том, что многие спортсмены и их тренеры, а также федерации радиоспорта, ви-

---

С кем вы работаете

ДИАПАЗОНЫ ПЫТЛИВОЙ МЫСЛИ

«Глубокоуважаемый Серафим Тихонович! На ВДНХ, в павильоне «Радиоэлектроника», демонстрировалась модель созданного Вами аппарата под названием «Прибор для исследования мембранного потенциала клеток живых тканей и токов действия». Он может существенно помочь в более углубленной разработке истоков электрической активности...»

Эти строки — из письма томского профессора С. П. Ходкевича к петрозаводскому радиолюбителю С. Т. Авдееву. Ученый просил умельца выслать ему подробные технические данные прибора и сообщить, где можно его приобрести.

Таких запросов — много. Больше всего, конечно, писем с местным, карельским штампом, но немало и из мест более отдаленных. Одни просят помочь разобраться в сложной схеме, другие — дать совет, как наладить радиопередатчик, третьим нужны созданные радиолюбителем приборы.

С. Т. Авдеев — коротковолновик. Его позывной UN1BC знают многие. В свое время им были установлены уникальные связи с сотнями советских и зарубежных корреспондентов.

Сейчас, правда, реже звучит в эфире этот позывной из Петрозаводска — столицы Советской Карелии. Нет, интерес Серафима Тихоновича к радиоспорту не ослаб. Просто все его свободное время поглотила неуемная жажда изобретательства. 57 дипломов, полученных им на всесоюзных выставках творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ, — красноречивое тому свидетельство. В каждом дипломе — всего несколько строк, характеризующих созданный автором тот или иной радиоэлектронный прибор. А сколько за ними кропотливого труда и бессонных ночей, горечи неудач и радости успехов!

Есть у мастера-радиоконструктора С. Т. Авдеева несколько оригинальных образцов бытовой радиоаппаратуры, например, различные цветомузыкальные установки. Но основное направление его конструкторской мысли имеет сугубо прикладное значение, причем нередко — с медицинским уклоном. И в этом нет ничего удивительного. Инженер барофизиологической лаборатории естественно-географического факультета Карельского государственного педагогического института С. Т. Авдеев задался целью создать комплекс приборов, предназначенных для микроэлектрофизиологических исследований в лабораторных условиях при различных воздействиях внешних факторов на живой организм.

Лаборатория обеспечена штатным оборудованием, дающим возможность разносторонне исследовать состояние живой клетки при кислородном голодании и других экстремальных условиях. Авдеев предложил ряд новых приборов для микроэлектрофизиологических исследований, которые выгодно отличаются от прежних. Главное, был продуман весь комплекс необходимых для работы приборов: микроэлектродная установка, автомат для хлорирования электродов,

димо, недооценивают эти важные упражнения.

Несколько слов о том, как сложилась спортивная борьба у скоростников. У мужчин, принимавших радиограммы с записью от руки, победителем стал Н. Подшивалов; в группе скоростников, принимавших радиограммы о записью на машинке, — Н. Заломин. У женщин успех в этом виде программы сопутствовал В. Исаковой, которая лучше всех приняла контрольные радиограммы и была первой в передаче. В итоге она набрала 609,9 очка и заняла общее первое место. На втором месте оказалась И. Жилина — 580,7 очка, на третьем — Т. Чванова — 559,9 очка. Победителем среди спортсменок, ведущих прием с записью на машинке, стала Р. Жукова.

На результатах соревнований, безусловно, сказалось отсутствие лидера советских скоростников С. Зеленова, который в это время со своими товарищами по команде А. Рысенко и С. Рогаченко отстаивал спортивную честь страны в Румынии на традиционных соревнованиях «Кубок Дуная».

Интересно отметить, что соревнования в Сухуми судил значительно сокращенный состав арбитров. При одновременном проведении первенств по трем видам радиоспорта количество судей было меньшим, чем обычно при проведении республиканских или всесоюзных чемпионатов. Тем не менее судейская коллегия успешно справилась со своими задачами.

Большую помощь в проведении соревнований оказали областной комитет ДОСААФ и Сухумская объединенная техническая школа. Закрывая соревнования, председатель областного комитета ДОСААФ Абхазии Герой Советского Союза Н. Усов сказал: «Я с удовольствием приглашаю радиоспортсменов на следующий год в Сухуми. Добро пожаловать на соревнования 1979 года!»

В. БОНДАРЕНКО,
начальник ЦРК СССР
имени Э. Т. Кренкеля

транзисторный терморегулятор для автоматического поддержания заданной температуры тестирующего раствора. Предусмотрен также визуальный контроль за основными характеристиками режима работы установки.

На 28-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ одна из разработок С. Т. Авдеева была удостоена диплома 1-й степени, третьего приза и бронзовой медали ВДНХ. Этот успех Серафиму Тихоновичу пришлось разделить с другим Авдеевым — сыном Александром, врачом по специальности. Есть еще и третий Авдеев, тоже радиоконструктор, сын Сергей, физик. Подрастает и Авдеев-четвертый, внук, с интересом осваивающий азы радиотехнического творчества.

Письма, просьбы, телефонные звонки... К этому уже привыкли в семье Авдеевых. Добрую четверть века Серафим Тихонович является председателем совета радиоклуба. Он страстный пропагандист радиоспорта, добрый друг и наставник начинающих спортсменов. Передатчиками конструкции Авдеева снабжены многие коллективные любительские радиостанции первичных организаций ДОСААФ Карельской АССР. С помощью сконструированных Авдеевым приборов и устройств проводятся тренировки с начинающими радиоспортсменами.

В настоящее время Серафим Тихонович работает над новыми устройствами для микроэлектрофизиологических исследований. Они, вероятно, будут представлены на очередную, 29-ю Всесоюзную радиовыставку творчества радиолюбителей - конструкторов ДОСААФ.

А. ОСТРОВСКИЙ

---

20 августа — День Воздушного Флота СССР



МОГУЧАЯ АВИАЦИЯ СОВЕТСКОЙ ОТЧИЗНЫ

Торжественно и радостно отмечают советские люди традиционный всенародный праздник — День Воздушного Флота СССР.

Начало созданию Воздушного Флота Страны Советов было положено сразу же после победы Великого Октября, под непосредственным руководством Коммунистической партии, В. И. Ленина. Так, уже 10 ноября 1917 года по указанию Владимира Ильича был создан первый орган управления советской авиацией, в 1918 году — Центральный аэрогидродинамический институт [ЦАГИ], в 1919 году — первое в авиации высшее учебное заведение. Советские военные летчики мужественно сражались с врагом в годы гражданской войны и иностранной военной интервенции. Они показали чудеса храбрости и героизма в период Великой Отечественной войны.

Развивалась и совершенствовалась советская авиационная наука и техника, у истоков которой стояли такие выдающиеся отечественные ученые, как Д. И. Менделеев, Н. Е. Жуковский, К. Э. Циалковский, С. А. Чаплыгин, заложившие основы современной авиации.

Ныне, благодаря постоянному вниманию и заботе Коммунистической партии, советская авиация располагает самой совершенной техникой.

Находящиеся на вооружении советских Военно-Воздушных Сил реактивные самолеты оснащены мощным вооружением, способны летать днем и ночью, в любую погоду, со сверхзвуковыми скоростями, на огромные расстояния, выполнять самые сложные боевые задачи по обеспечению обороны нашего социалистического Отечества. Они богато оснащены новейшей аппаратурой связи, радионавигации и автоматики.

Высокую боеспособность ВВС определяют не только первоклассная авиационная техника, но и средства управления и обеспечения полетами. В наших Военно-Воздушных Силах они находятся в надежных руках, их обслуживают настоящие мастера своего дела, готовые в любую минуту встать на защиту социалистической Отчизны.

На первой странице обложки запечатлен момент боевой учебы. Непрерывное повышение боевой готовности! — таков девиз воинов этой части.
Фото М. Анучина.

ТРАНСИВЕРНАЯ ПРИСТАВКА

Базовый спортивный КВ приемник, с конструкцией которого уже знакомы наши читатели, и описываемая ниже трансиверная приставка представляют собой современную любительскую коротковолновую радиостанцию. В зависимости от используемых блоков и наличия дополнительного линейного усилителя мощности она может быть выполнена как радиостанция второй или первой категории.

На основе трансиверной приставки можно изготовить и самостоятельный передатчик. Для этого в нее достаточно ввести генератор плавного диапазона, выполненный по схеме, которая была приведена в описании базового приемника. Кроме того, схемные решения отдельных узлов как приемника, так и приставки несомненно будут полезны радиолюбителям-конструкторам при разработке ими спортивной аппаратуры.

Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

Эта трансиверная приставка предназначена для использования совместно с базовым приемником КВ радиостанции *. Она имеет блочную конструкцию, и в зависимости от категории любительской станции, от задач, которые ставит перед собой радиолюбитель, и от его возможностей при установке соответствующих блоков приставка может быть выполнена как чисто телеграфная, либо как универсальная, позволяющая проводить связи CW, AM и SSB. При работе однополосной модуляцией возможно также введение в тракт формирования SSB сигнала вспомогательного блока-ограничителя, что позволяет повысить эффективность работы приставки на SSB.

Используя сигнал генератора плавного диапазона базового приемника, трансиверная приставка формирует CW, AM или SSB сигнал в любительских диапазонах 10, 15, 20, 40 и 80 м. Мощность, подводимая к оконечному каскаду, составляет 40 Вт.

Структурная схема приставки приведена на вкладке. На смеситель *U1* поступает сигнал с ГПД базового приемника *G2*. Его частота лежит в пределах 22,5 ... 24,2 МГц (диапазон 28 МГц), 15,5 ... 16,1 МГц (диапазон 21 МГц), 8,5 ... 8,85 МГц (диапазон 14 МГц), 12,5 ... 12,7 МГц (диапазон 7 МГц) или 9 ... 9,4 МГц (диапазон 3,5 МГц). При работе телеграфом или амплитудной модуляцией на этот смеситель подается также и сигнал генератора *G1* с кварцевой стабилизацией частоты ($f=5{,}5$ МГц). Со смесителя сигнал, частота которого лежит в пределах соответствующего любительского диапазона, через полосовой фильтр *Z1* поступает на усилитель высокой частоты — модулятор *U2* и затем на линейный усилитель мощности *A3*. В режиме CW узел *U2* работает как обычный усилитель высокой частоты, а манипуляция осуществляется непосредственно в кварцевом генераторе *G1*. При работе амплитудной модуляцией сигнал с генератора *G1* поступает на смеситель непрерывно, а с микрофонного усилителя *A2* напряжение звуковой частоты подается на узел *U2*, который в данном случае работает как модулятор.

При работе однополосной модуляцией генератор *G1* выключен. Напряжение звуковой частоты с микрофонного усилителя *A2* поступает на узел *A1* формирования SSB сигнала. Этот сигнал формируется на частоте 500 кГц. Он переносится на частоту 5,5 МГц и поступает на смеситель *U1*. Узел *U2* в режиме SSB работает как усилитель высокой частоты.

Принципиальная схема трансиверной приставки приведена на рис. 1.

Кварцевый гетеродин собран на транзисторе *1V1*. «Мягкий» телеграфный сигнал формируется цепочкой *1C2*, *1R4*. Через полосовой фильтр *L1C1* и *2C1L2* (средняя частота 5,5 МГц) сигнал поступает на один из затворов полевого транзистора *2V1*, выполняющего функции смесителя. На второй затвор этого транзистора через разъем *X1* подается сигнал с первого гетеродина «базового» приемника.

На транзисторе *2V2* собран усилитель-модулятор.

Коэффициент передачи этого каскада и, следовательно, выходную мощность приставки можно регулировать переменным резистором *R16*. Он изменяет постоянное напряжение на втором затворе транзистора. Нагрузкой является двухконтурный полосовой фильтр (в зависимости от диапазона — *L3C2L4C3*, *L5C4L6C5*, *L7C6L8C7*, *L9C8L10C9* или *L11C10L12C11*). Коммутируют фильтры при переходе с диапазона на диапазон переключателем *S1*.

Следующий каскад — резонансный усилитель высокой частоты на транзисторе *2V3*. В коллекторную цепь транзистора включен широкополосный

---

* См. «Радио», 1978, № 4, с. 19, № 5, с. 21.

контур, настроенный на середину каждого диапазона (элементы *L13; L14, C13, R2; L15, C14, R3; L16, C15, R4* или *L17, C14, R5*).

Усилитель мощности выполнен на лампе *V1*. Отказ от применения транзисторов в этом каскаде трансиверной приставки обусловлен экономическими соображениями (в настоящее время достаточно мощный ламповый каскад значительно дешевле транзисторного, работающего в диапазоне 3,5 ... 29,7 МГц), простотой согласования лампового каскада с любой антенной и надежностью (каскад не выйдет из строя при случайном изменении характеристик антенны).

Согласование усилителя мощности с антенной обеспечивает *П*-контур, коммутируемый переключателем *S1 3.1*.

Микрофонный усилитель выполнен на транзисторах *3V1—3V3*. Уровень модулирующего сигнала устанавливают переменным резистором *R17*. При работе амплитудной модуляцией (положение *«АМ»* переключателя *S2*) сигнал звуковой частоты через контакты *S2.1.1* поступает на модулятор, а контакты *S2.1.2* шунтируют телеграфный ключ.

Для работы телефоном с однополосной модуляцией дополнительно используются еще два блока. В первый входят опорный генератор на транзисторе *4V1* и балансный модулятор (диоды *4V2—4V5*), во второй — усилитель (транзистор *5V1*) с диодным ограничителем (диоды *5V4, 5V5*), кварцевый гетеродин на транзисторе *5V3* и преобразователь частоты (транзистор *5V2*).

При установке переключателя *S2* в положение *«НП»* (нормальная полоса: нижняя — в диапазонах 80 и 40 м и верхняя — в диапазонах 10, 15 и 20 м) частота опорного генератора определяется кварцевым резонатором *B2* и равна 500 кГц, а в положении *«ОП»* (обратная полоса) используется кварцевый резонатор *B3* на частоту 503,7 кГц.

К выходу балансного модулятора подключен электромеханический фильтр *Z1* с полосой пропускания 3 кГц, расположенной выше частоты 500 кГц. Это позволяет на выходе фильтра в положении *«НП»* переключателя *S2* получать SSB сигнал с верхней боковой полосой, а в положении *«ОП»* — с нижней.

Сформированный SSB сигнал поступает на усилитель с диодным ограничителем, включенным параллельно входу электромеханического фильтра *5Z1*, являющегося нагрузкой этого усилителя. Ограниченный сигнал после прохождения через фильтр *5Z1* вновь имеет полосу не более 3 кГц. Изменяя уровень сигнала НЧ, можно работать как без сжатия динамического диапазона сигнала, так и с его использованием. Примененное построение схемы «формирование SSB сигнала — ограничение — фильтрация» позволяет сжать динамический диапазон сигнала на 15—20 дБ без потери разборчивости, что повышает эффективность передатчика с выигрышем двух баллов по шкале *«S»* (конечно, «на слух», так как *S*-метр измеряет пиковое значение сигнала, которое в данном случае не увеличивается).

Катушка	Число витков	Провод	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки, мм	Зазор между обмотками на общем каркасе, мм
L1, L2	20	ПЭШО 0,31	9	12	12
L3, L4	7	ПЭШО 0,44	9	4	5
L5, L6	8	ПЭШО 0,44	9	5	5
L7, L8	11	ПЭШО 0,31	9	5	5
L9, L10	18	ПЭШО 0,31	9	7	5
L11, L12	30	ПЭШО 0,31	9	12	1
L13	10	ПЭШО 0,44	9	6	—
L14	12	ПЭШО 0,44	9	7	—
L15	14	ПЭШО 0,31	9	6	—
L16	17	ПЭШО 0,31	9	7	—
L17	30	ПЭШО 0 31	9	12	—
L18	9	ПЭВ-2 1,5	12	15	—
L19	4+7*	ПЭВ-2 1,0	18	20	—
L20	9+13*	ПЭВ-2 0,8	30	24	—
L21	20	ПЭШО 0,31	9	12	—

* Считают от «горячего» конца катушки.

Сигнал с выхода фильтра *5Z1* поступает на преобразователь частоты, состоящий из смесителя на транзисторе *5V2* и кварцевого гетеродина (транзистор *5V3*) на частоту 5 МГц. К выходу смесителя подключен контур *5C12L21*, выделяющий сигнал суммарной частоты (5,5 МГц). При этом расположение полос SSB сигнала на выходе преобразователя такое же, как и на входе усилителя с диодным ограничителем.

Однополосный сигнал на частоте 5,5 МГц, когда переключатель *S2* находится в положениях *«ОП»* и *«НП»*, подается на контур *L1C1* вместо сигнала с кварцевого генератора. Выбор частот первого гетеродина приемника обеспечивает получение на выходе приставки сигнала с принятыми для работы на КВ диапазонах расположениями боковой полосы при установке переключателя *S2* в положение *«НП»* и с обратными принятым — в положение *«ОП»*.

Перевод радиостанции из режима приема в режим передачи происходит так. При замыкании контактов тумблера *S3* или контактов педали, подключенной к гнездам *2* и *5* разъема *X4*, включается реле *K1*. При этом напряжение на сетке лампы *V1* изменяется с —50 В (*V1* закрыта) до —20 В (начальный ток лампы — около 50 мА). Через контакты *K1.1* и диод *2V4* на кварцевый и опорный генераторы поступает питающее напряжение — 10 В. Одновременно это напряжение снижает потенциал на движке переменного резистора *R1* с +5 до —0,3 В. Это позволяет регулировать усиление базового приемника (его цепи управления подключаются к разъему *X5*) ручкой *«Контроль»* в трансиверной приставке, добиваясь нормального прослушивания излучаемого сигнала. Контакты *K1.2* соединяют с корпусом гнездо *4* разъема *X4*, к которому может быть подключена цепь управления антенным реле или дополнительным усилителем мощности.

Работу трансивера контролируют прибором *PA1*. В показанном на схеме положении тумблера *S4* показания прибора пропорциональны выходному ВЧ напряжению. В положении *«Анод»* измеряется анодный ток лампы *V1* (шкала прибора — 150 мА).

Для питания трансивера используются напряжения 650, 200 (стабилизированное), 50 и 10 В (стабилизированное).

Детали и конструкция. Данные катушек индуктивности приведены в таблице (сердечник у катушек *L1—L17* и *L21* — СЦР-1). Трансформатор питания такой же, как в полупроводниковом трансивере UW3DI (магнитопровод ШЛ20×4, обмотка *I* содержит 845 витков провода



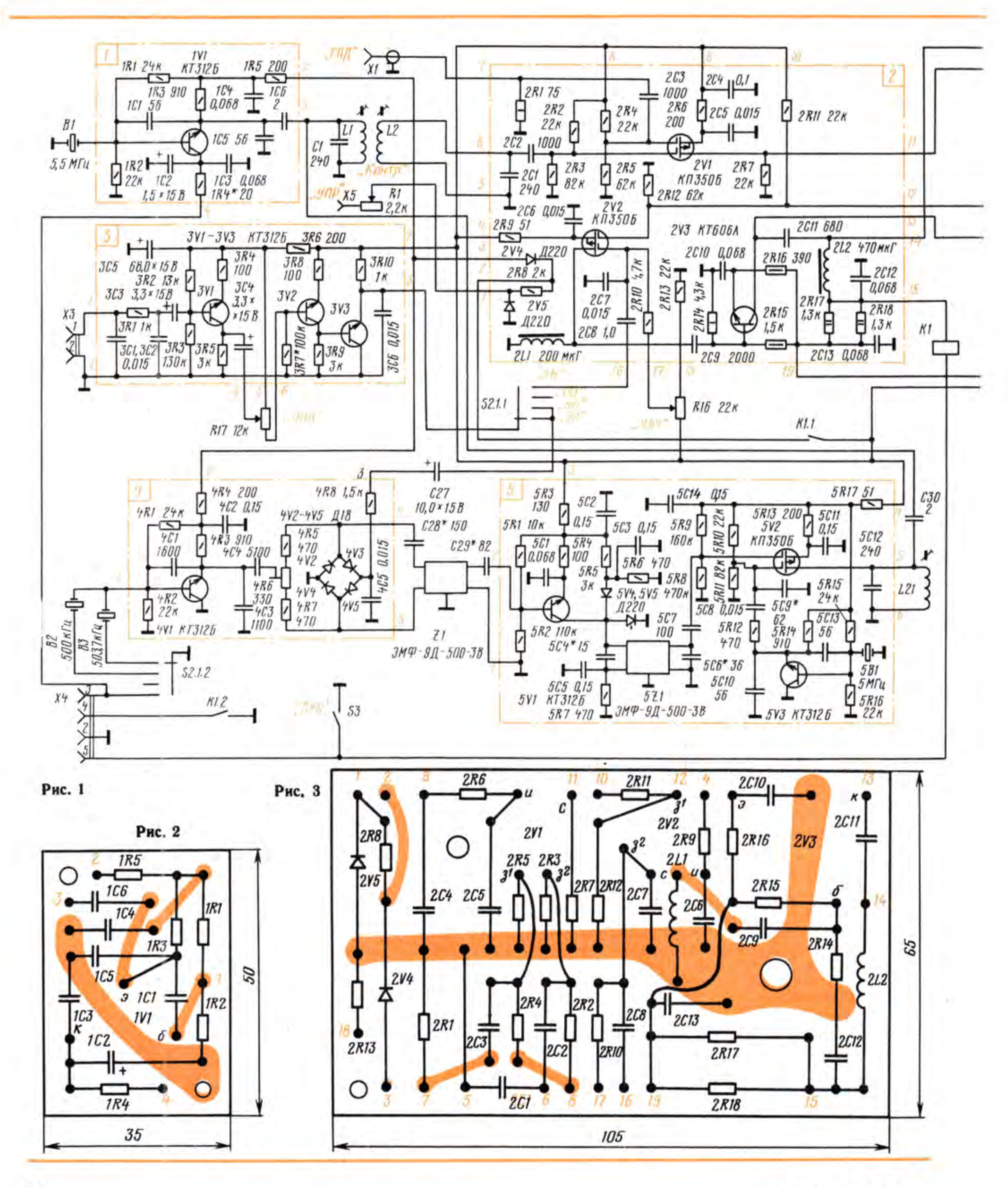


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

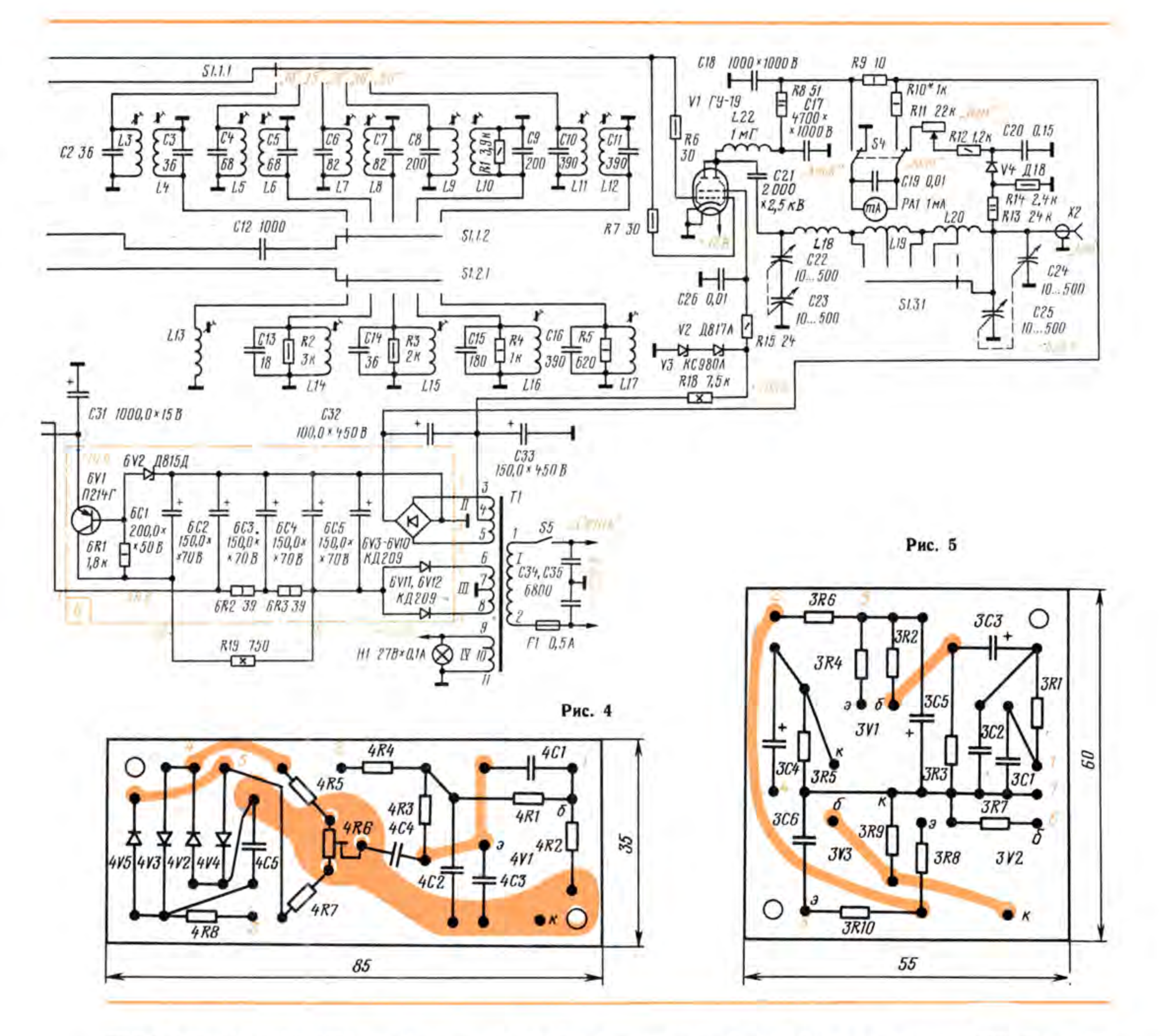


Рис. 4

Рис. 5

ПЭВ-2 0,47; *II* — 1050+1050 витков ПЭВ-2 0,27; *III* — 165+165 витков ПЭВ-2 0,33; *IV* — 27+27 витков ПЭВ-2 0,96).

Реле *K1* — РЭС-9 с напряжением питания обмотки 24 В.

Двухсекционные переменные конденсаторы взяты от радиолы «Латвия». Корпус конденсаторов *C22* и *C23* изолирован от шасси.

Конструкция и расположение основных деталей и плат трансиверной приставки показаны на вкладке. Платы (рис. 2—7) выполнены по той же технологии, что и платы в базовом приемнике.

Налаживание и работа с трансиверной приставкой. Налаживание следует начинать с источника питания. Затем переходят к налаживанию трансиверной приставки в режиме «телеграф». Вначале настраивают контуры *L1C1*; *2C1L1* в резонанс. При этом высокочастотное напряжение на конденсаторе *2C1* должно быть 1—1,2 В (его регулируют подбором конденсатора *1C6*). Подключив осциллограф к выводам *5* и *6* узла *2*, проверяют форму телеграфного сигнала. Крутизну фронта телеграфной посылки устанавливают резистором *1R4*, а спада — конденсатором *1C2*.

До установки транзистора *2V3* следует настроить контуры полосового фильтра, контролируя напряжение в точке между конденсатором *2C9* и резистором *2R15*. Во всех диапазонах оно должно быть не менее 0,8—1 В (регулятор *«УВЧ»* — в положении

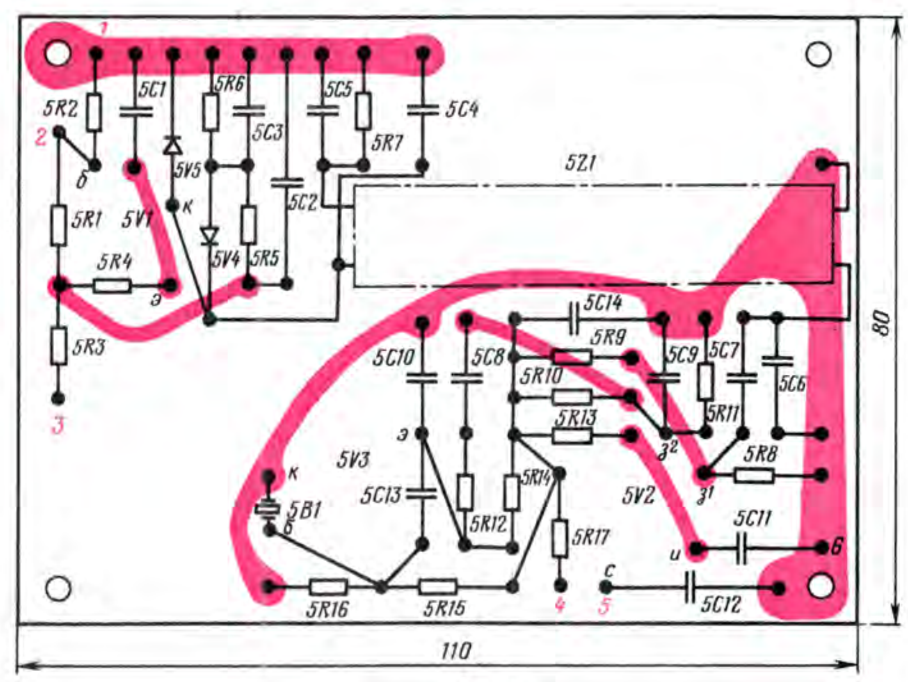


Рис. 6

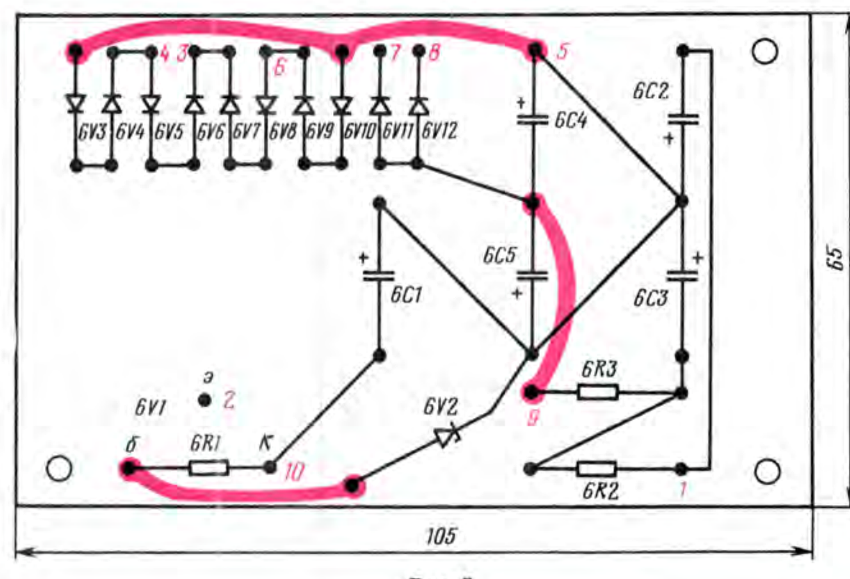


Рис. 7

максимального усиления). После подключения транзистора *2V3* трансиверную приставку нагружают на лампу накаливания и настраивают широкополосные контуры. При расстройке *П*-контура и максимальном возбуждении анодный ток лампы *V1* должен быть не менее 120 мА в диапазоне 10 м и 150 мА — на остальных диапазонах. Настроив *П*-контур, необходимо убедиться, что выходная мощность на всех диапазонах плавно изменяется регулятором «*УВЧ*».

Остальные узлы трансиверной приставки налаживают в телефонном режиме. При подаче на микрофонный вход приставки синусоидального напряжения 3 мВ в диапазоне частот 100 ... 5000 Гц (регулятор «*УНЧ*» в положении максимального усиления) на выходе узла *3* (вывод *3*) форма сигнала должна быть неискаженной.

Напряжение частоты 500 (503,7) кГц на движке резистора *4R6* должно быть не менее 1,5...2 В. Модулятор балансируют подстроечным резистором *4R6* по минимуму ВЧ напряжения на коллекторе транзистора *5V1*. После этого проверяют амплитудную и частотную характеристики устройства формирования SSB сигнала, подключив к микрофонному входу звуковой генератор. Амплитудную характеристику контролируют по напряжению на коллекторе транзистора *5V1* — при увеличении сигнала с генератора оно должно линейно нарастать до 1 ... 1,2 В, а затем оставаться постоянным.

Частотную характеристику снимают на выходе электромеханического фильтра *5Z1*. Полоса пропускания (по уровню 6 ... 10 дБ) должна быть 300 ... 3000 Гц. Максимального усиления при сохранении равномерности частотной характеристики в полосе пропускания добиваются подбором конденсаторов *C28, C29, 5C4* и *5C6*.

Напряжение частотой 5 МГц на втором затворе транзистора *5V2* устанавливают равным 1,2—1,5 В, подбирая конденсатор *5C9*.

В заключение налаживания «телефонной» части трансиверной приставки следует подстроить катушку *L21*, добиваясь максимума выходной мощности при работе в режиме SSB.

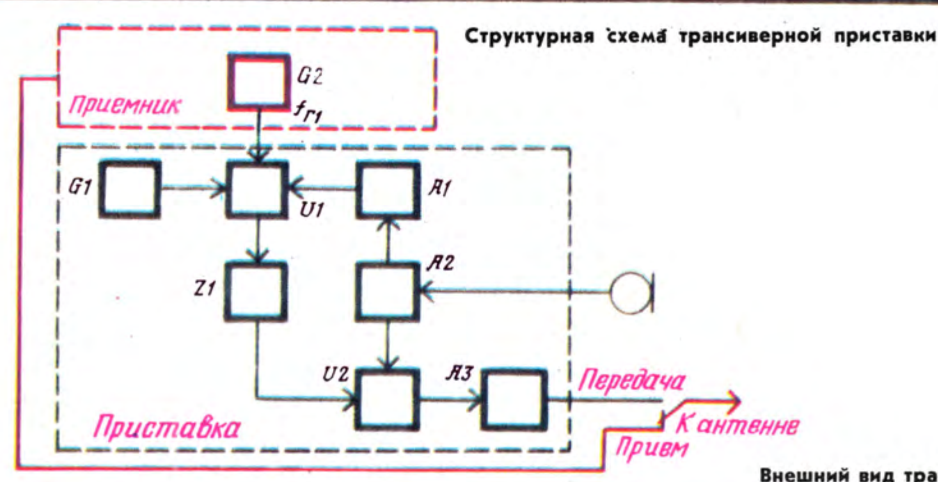
При совместной работе приставки с «базовым» приемником необходимо откорректировать частоту второго гетеродина последнего. Для этого частоту второго гетеродина приемника при нулевом положении регулятора «*Расстройка*» устанавливают по нормальному прослушиванию контролируемого SSB сигнала трансиверной приставки. При работе телеграфом «расстройку» приемника устанавливают по совпадению тона своего сигнала с тоном сигнала корреспондента.

Для работы в режиме АМ необходимо измерить выходное напряжение приставки при максимальном усилении высокочастотного сигнала, а затем регулятором «*УВЧ*» снизить выходное напряжение (при отсутствии модуляции) в два раза.

При работе в эфире следует устанавливать необходимую мощность в режимах «Тлг» и SSB, регулируя усиление ВЧ, а усилением НЧ добиваться отсутствия искажений в контролируемом приемником сигнале.

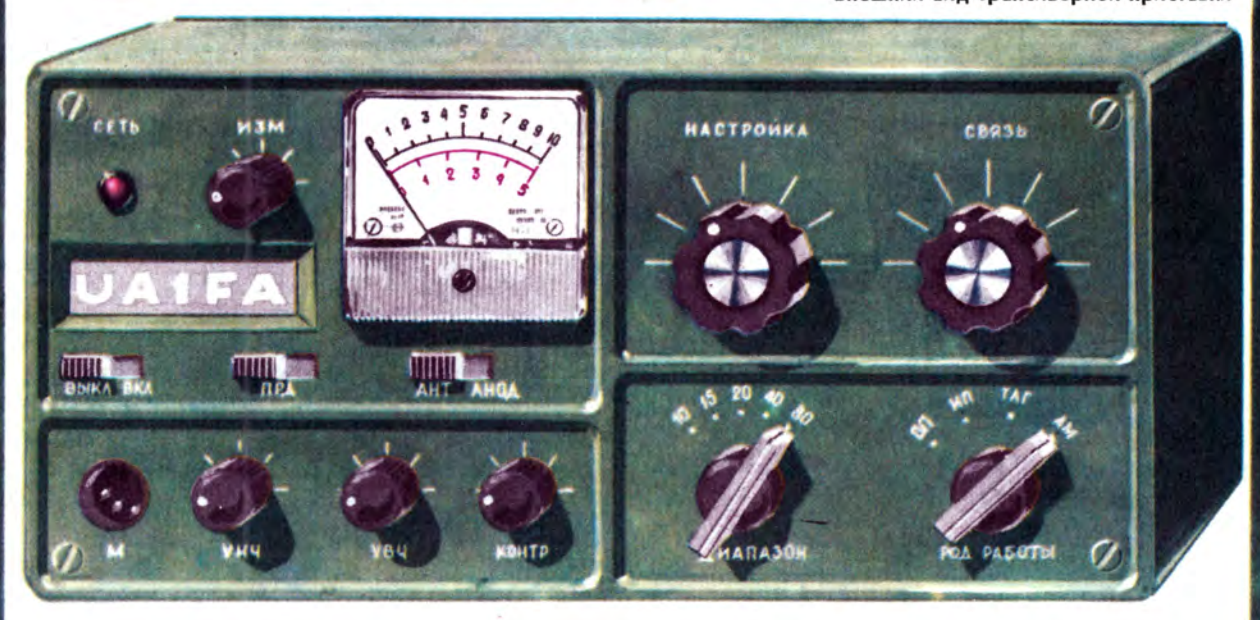
г. Ленинград

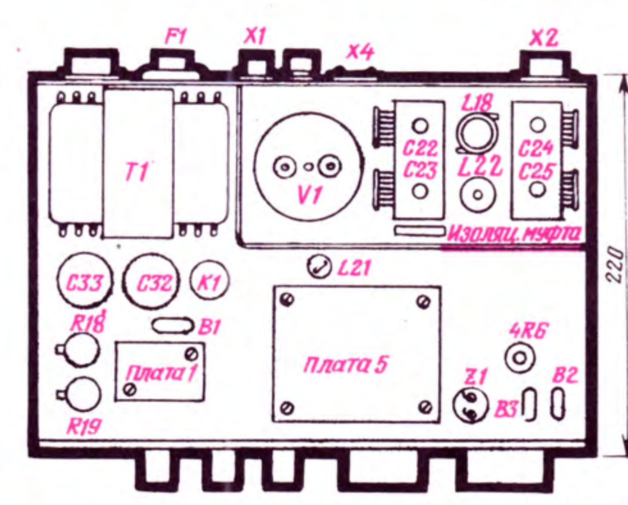
Структурная схема трансиверной приставки

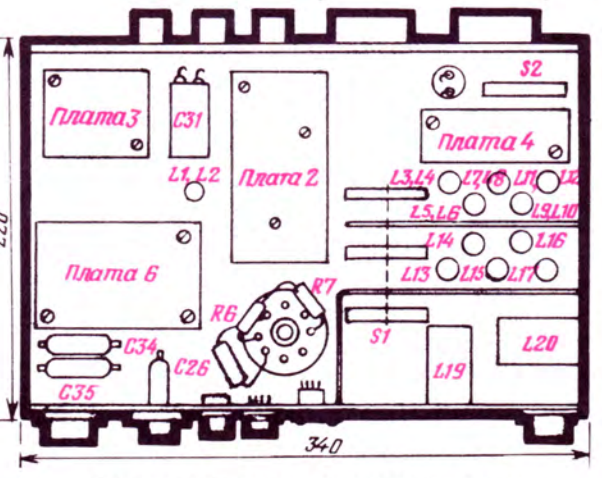


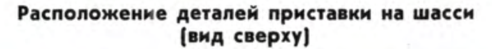


Внешний вид трансиверной приставки



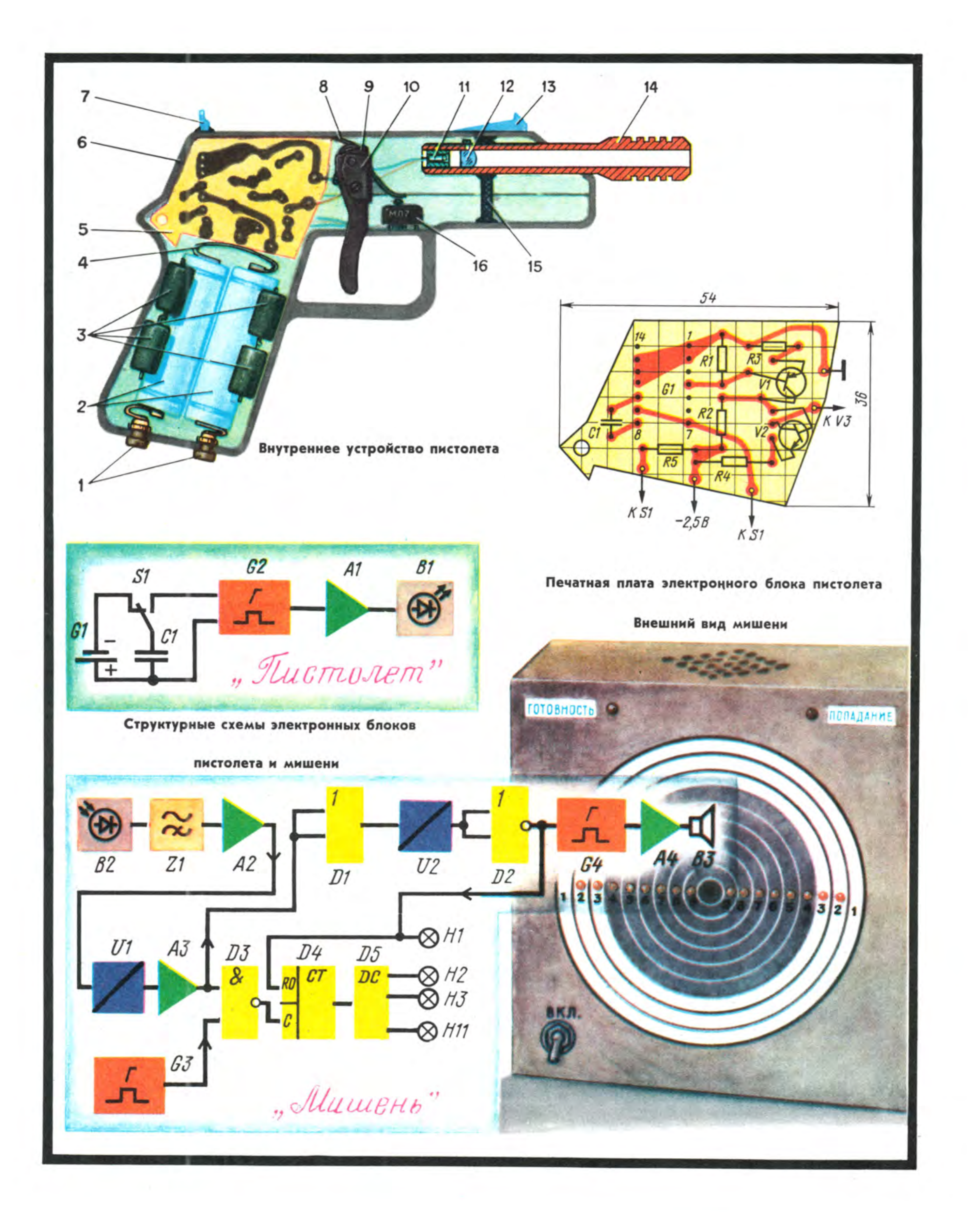






Расположение деталей приставки на шасси (вид сверху)

Расположение деталей приставки на шасси (вид снизу)



7
6
5
4
3
2
1
8
9
10
11
12
13
14
16
15
МП7
Внутреннее устройство пистолета
54
36
14
1
8
7
R1
R3
G1
V1
R2
V2
C1
R5
R4
K V3
K S1
−2,5B
K S1
Печатная плата электронного блока пистолета
S1
G2
A1
B1
G1
C1
Г
„Пистолет"
Структурные схемы электронных блоков пистолета и мишени
Внешний вид мишени
ГОТОВНОСТЬ
ПОПАДАНИЕ
B2
Z1
A2
D1
U2
D2
G4
A4
B3
U1
A3
D3
D4
D5
&
RO
CT
C
DC
H1
H2
H3
H11
G3
Г
„Мишень"
ВКЛ.

ФОТОЭЛЕКТРОННЫЙ „ТИР" НА ИК-ЛУЧАХ

Б. ИВАНОВ

По сравнению с опубликованными в журнале «Радио» подобными устройствами описываемый ниже фототир обладает некоторыми особенностями. В частности, световыми «пулями» здесь служат импульсы инфракрасного (ИК) излучения, и поэтому никакие посторонние источники видимого света не вызывают ложных срабатываний устройства и не влияют на точность попадания в мишень.

«Оружием» в тире является пистолет, изготовленный на основе корпуса детской игрушки производства ГДР (см. цветную вкладку). В пистолет встроено электронно-световое устройство, формирующее «ИК-пули». Мишень нарисована на передней панели футляра, в котором смонтирован фотоэлектронный блок индикации попадания и звуковой сигнализации.

Работу тира удобно рассмотреть по структурной схеме, изображенной на вкладке. Со спусковым крючком пистолета связан подвижный контакт группы *S1*. При нажатии на крючок этот контакт подключает к генератору *G2* источник питания в виде конденсатора *C1* относительно большой емкости, заряженного от элемента *G1*.

Генератор в течение некоторого времени (пока не разрядится конденсатор *C1*) генерирует импульсы тока прямоугольной формы. Импульсы, усиленные по мощности усилителем *A1*, поступают в нагрузку *B1*, которая преобразует их в импульсы ИК-излучения. Из-за постепенного убывания напряжения на конденсаторе *C1* в некоторый момент генерация срывается и излучение прекращается. При отпускании спускового крючка пистолета подвижный контакт группы *S1* возвращается в исходное положение и конденсатор *C1* снова заряжается. Преобразователь *B1* размещен в стволе пистолета.

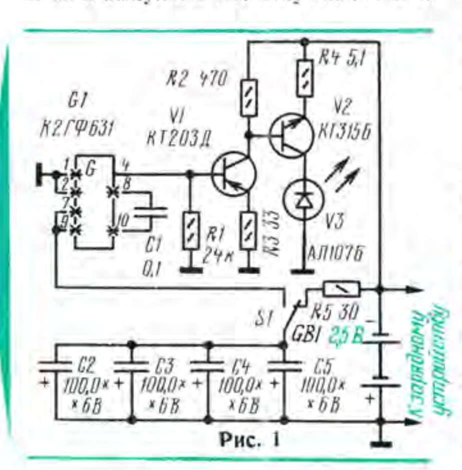


Рис. 1

В центре «яблочка» мишени установлен приемник ИК-излучения *B2* (см. на вкладке структурную схему «мишени»), преобразующий световые импульсы в импульсы тока. Эти импульсы через фильтр верхних частот *Z1* поступают на усилитель *A2* и далее на детектор *U1*. Напряжение на входе усилителя *A3* пропорционально интенсивности падающего на фотоприемник излучения. Это напряжение усиливается усилителем постоянного тока *A3* и поступает на один из входов логического элемента *D3* «И—НЕ». На второй его вход подаются импульсы от постоянно работающего генератора *G3*.

Как только напряжение на выходе усилителя *A3* превысит определенный уровень, элемент *D3* откроется и пропустит импульсы от генератора *G3* на двоично-десятичный счетчик *D4* и далее на дешифратор *D5*. Сигналы с выходов дешифратора поступают на лампы *H2—H11* индикации точности попадания. Лампы выведены на лицевую панель футляра блока индикации и установлены на соответствующих кольцах мишени. Зажигается одна из ламп, соответствующая точности наведения оружия в момент выстрела.

Для удобного считывания результатов «стрельбы» в блоке предусмотрена задержка сброса показаний счетчика на 2...2,5 с. Ее обеспечивают элементы *D1*, *D2* и детектор *U2*. Элементы *D1*, *D2* служат для согласования и развязки между узлами устройства. В фильтре детектора включен конденсатор большой емкости. Заряжается он быстро выходным током элемента *D1*, а разряжается медленно, около 3 с, через нагрузку с относительно большим сопротивлением. Таким образом, переключение инвертора *D2*, а тем самым и возврат счетчика *D4* в исходное состояние задерживаются относительно сигнала на входе элемента *D1* на 2...3 с, т. е. лампы светятся после «выстрела» еще некоторое время.

Выход элемента *D2* нагружен также устройством дополнительной световой и звуковой сигнализации — зажигается транспарант «*Попадание*» (лампа *H1*) и звучит сигнал. Напряжение с выхода элемента *D2* запускает генератор *G4*, формирующий последовательность импульсов звуковой частоты, которые после усиления усилителем *A4* воспроизводятся громкоговорителем *B3*. Продолжительность работы световой и звуковой сигнализации определяется временем задержки сброса показаний счетчика.

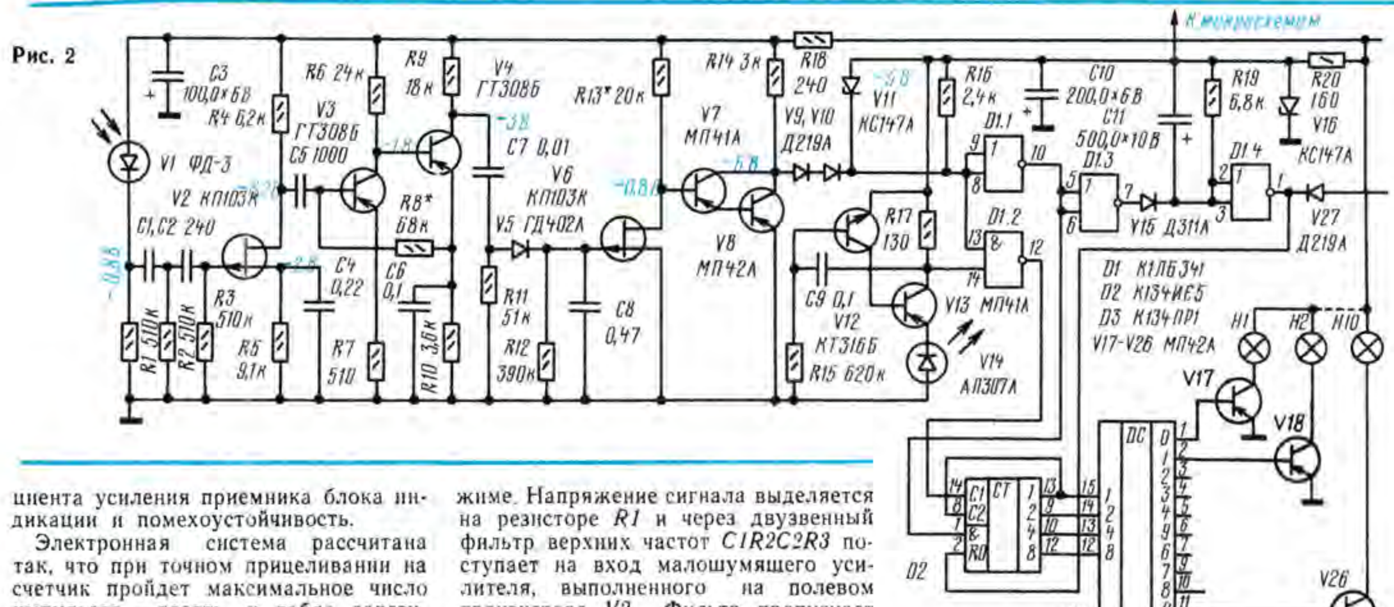
Какие же преимущества дает использование ИК-излучения?

ИК-лучи довольно легко отделить от световых помех видимого диапазона — для этого достаточно установить перед фотоприемником оптический фильтр, задерживающий все лучи, кроме инфракрасных. В качестве источника ИК-лучей в пистолете использован светодиод АЛ107Б мощностью излучения более 10 мВт. Это обеспечивает дальность «стрельбы» более 5 м, что в большинстве случаев вполне достаточно. Практически этот светодиод является точечным источником излучения (диаметр линзы излучателя 2,4 мм). Это дает возможность легко сфокусировать излучение и тем самым повысить «дальнобойность оружия» и разрешающую способность мишени.

Светодиоду свойственна значительно меньшая инерционность по сравнению, например, с лампой накаливания, нередко применяемой в подобных системах фототира. Благодаря этому излучение светодиода эффективно модулируется по амплитуде прямоугольными импульсами с достаточно высокой частотой следования (около 10 кГц), что определяет высокую чувствительность и стабильность коэффи-



Рис. 2



циента усиления приемника блока индикации и помехоустойчивость.

Электронная система рассчитана так, что при точном прицеливании на счетчик пройдет максимальное число импульсов — десять, и табло зарегистрирует попадание в центр мишени. Если же оптические оси излучателя и приемника не совпадают, число импульсов, прошедших на счетчик, будет тем меньше, чем больше это несовпадение. Как показали испытания, зависимость между отклонением оптической оси «оружия» и соответствующим отклонением «точки попадания» от центра мишени почти линейна.

На рис. 1 изображена принципиальная схема электронного блока пистолета. Генератор прямоугольных импульсов собран на микросхеме *G1*. Конденсатор *C1* определяет частоту повторения импульсов. На транзисторах *V1* и *V2* выполнен усилитель импульсов, поступающих от генератора. При отсутствии генерации оба транзистора закрыты. Поэтому усилитель постоянно подключен к батарее аккумуляторов *GB1*, а переключатель *S1*, связанный со спусковым крючком, подключает батарею конденсаторов *C2—C5* только к генератору.

Резистор *R4* ограничивает ток эмиттера транзистора *V2* и соответственно светодиода *V3* до уровня примерно 80 мА. Усилитель работает в ключевом режиме, что позволяет получить постоянство амплитуды ИК-импульсов в течение всего времени генерации, несмотря на уменьшение напряжения на выходе генератора по мере разрядки батареи конденсаторов *C2—C5*. Таким образом, при нажатии на спусковой крючок светодиод *V3* излучает пачку ИК-импульсов длительностью примерно 200 мс с частотой заполнения около 10 кГц при выходной мощности более 5 мВт.

Принципиальная схема блока индикации изображена на рис. 2. Приемником ИК-излучения служит фотодиод *V1*, работающий в фотодиодном режиме. Напряжение сигнала выделяется на резисторе *R1* и через двузвенный фильтр верхних частот *C1R2C2R3* поступает на вход малошумящего усилителя, выполненного на полевом транзисторе *V2*. Фильтр пропускает сигналы с частотами выше 8 кГц, что значительно повышает помехоустойчивость приемной части блока индикации. Применение полевого транзистора позволило получить большой коэффициент передачи входной цепи. Эти показатели имеют немалое значение, так как при «стрельбе» с максимальной дистанции напряжение сигнала на резисторе *R1* не превышает 8 мкВ.

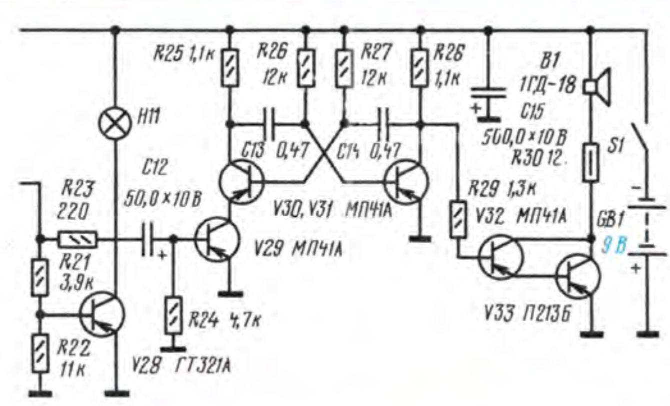
Сигнал, усиленный первым каскадом примерно в 10 раз, поступает к основному усилителю на транзисторах *V3*, *V4*, собранному по схеме с непосредственной связью. Общее усиление всех трех каскадов достигает 4000. Далее напряжение выпрямляется диодом *V5* и подается на конденсатор *C8*. Так как постоянная времени цепи заряда этого конденсатора почти в 20 раз меньше постоянной времени цепи разряда, а длительность пачки импульсов больше постоянной времени цепи заряда, напряжение на нем успевает достигнуть амплитудного значения выходного напряжения усилителя. Иными словами, установившееся напряжение на конденсаторе *C8* будет пропорционально входному сигналу, снимаемому с резистора *R1*.

Усилитель постоянного тока с высоким входным сопротивлением, собранный на транзисторах *V6—V8*, работает в режиме линейного усиления напряжения на конденсаторе *C8*. На выходе усилителя включена цепь *V9V10R16*, которая вместе с элементом *D1.2* образует устройство, обладающее пороговыми свойствами по отношению к аналоговому сигналу. На второй вход элемента *D1.2* поступают импульсы с частотой следования 40 Гц от тактового генератора. При увеличении сигнала на выходе усилителя постоянного тока до некоторого порогового значения элемент *D1.2* открывается и пропускает тактовые импульсы на вход двоично-десятичного счетчика *D2*.

Генератор представляет собой несимметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах *V12*, *V13*. В эмиттер транзистора *V13* включен светодиод *V14*, по которому можно контролировать работу генератора.

С выходов счетчика *D2* сигнал поступает на дешифратор *D3*. Сигнал на выходе дешифратора может быть использован, например, для управления цифровым индикатором, однако нагляднее мишень, у которой высвечиваются кольцевые зоны попадания. Лампы *H1—H10* подключены к дешифратору через электронные ключи на транзисторах *V17—V26*. На схеме для простоты показаны одиночные лампы, на самом же деле на каждом кольце мишени установлено по две лампы, включенные параллельно. Лампа *H1*, индицирующая исходное состояние пересчетного устройства, установлена в верхней части футляра рядом с надписью *«Готовность»*, а *H2—H10* — на мишени, на кольцах со 2-го по 10-е (1-е кольцо не светится).

При прохождении тактовых импульсов на вход счетчика *D2* начинается последовательное переключение ламп *H1—H10* начиная с *H1*. Оно продолжается до тех пор, пока открыт элемент *D1.2*, а это, в свою очередь, зависит от амплитуды сигнала на выходе усилителя постоянного тока. Таким образом, порядковый номер последней зажженной лампы может характеризовать интенсивность падающего на фотодиод *V1* ИК-луча, т. е. точность прицеливания.



Входы *R0* (выводы *1* и *2*) счетчика *D2* предназначены для его переключения в исходное состояние. Одновременно с открыванием элемента *D1.2* на выходе элемента *D1.1* появляется уровень логического «0». На выходе инвертора *D1.3* появляется уровень логической «1», конденсатор *C11* быстро заряжается, и на выходе инвертора *D1.4* появляется уровень логического «0». Таким образом, на обоих входах *R0* счетчика *D2* присутствует низкий уровень, не препятствующий работе счетчика.

Как только напряжение на выходе усилителя постоянного тока (*V7, V8*), уменьшаясь, достигнет уровня, при котором закроется элемент *D1.2*, счетчик останавливается. При этом на выходе инвертора *D1.1* появляется уровень логической «1», необходимый для сброса счетчика *D2* в исходное положение. Примерно через 3 с конденсатор *C11* разрядится настолько, что на выходе элемента *D1.4* появится уровень логической «1» и пересчетное устройство возвратится в исходное состояние и включится транспарант *«Готовность»*.

С выхода элемента *D1.4* сигнал через диод *V27* поступает на усилитель тока на транзисторе *V28*, нагрузкой которого служит лампа *H11* транспаранта *«Попадание»*, и на электронный ключ на транзисторе *V29*. Ключ, открываясь, запускает симметричный мультивибратор, выполненный на транзисторах *V30, V31*. Частота генерации — около 100 Гц. Импульсы с генератора усиливаются по току составным транзистором *V32V33* и воспроизводятся динамической головкой *B1*. Лампа *H11* и головка *B1* являются средствами дополнительной сигнализации попадания, и поэтому могут быть изъяты из устройства. Блок питается от двух батарей 3336Л (*GB1*). На микросхемы подается напряжение около 5 В от стабилизатора *R20V16C10*. Общее потребление тока блоком индикации в исходном состоянии не превышает 36 мА.

Рис. 3

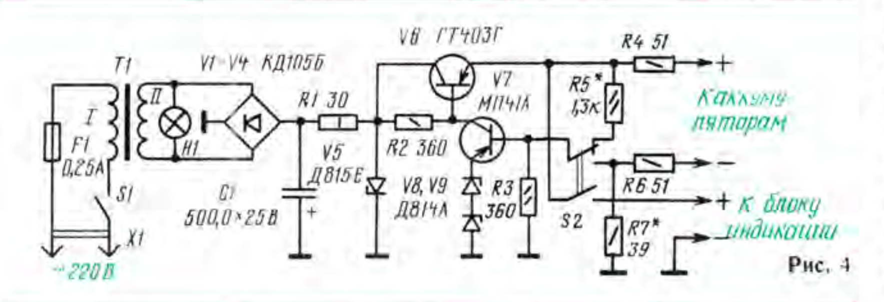


Рис. 4

Если тиром служит жилая комната, то питать электронный блок индикации удобнее от сети. Схема блока питания показана на рис. 4. Блок предназначен также и для заряда аккумуляторов пистолета стабилизированным током. Напряжение со вторичной обмотки сетевого трансформатора *T1* выпрямляется диодами *V1—V4*, предварительно стабилизируется параметрическим стабилизатором *V5R1* и поступает на универсальный стабилизатор напряжения и тока, собранный по компенсационной схеме на транзисторах *V6*, *V7* и стабилитронах *V8*, *V9*. В верхнем положении переключателя *S2* устройство работает как стабилизатор напряжения 9 В, а в нижнем — как стабилизатор тока 45 мА.

Перед сборкой пистолета из игрушки нужно удалить все детали, кроме механизма спускового крючка. Внутреннее устройство «оружия» показано на вкладке. Оно во многом зависит от размеров и формы примененного корпуса *6*. Большинство деталей электронного блока смонтировано на печатной плате *5*. В ручке пистолета размещены два аккумулятора *2* и батарея *3* конденсаторов (*C2—C5* по схеме рис. 1). Для заряда аккумуляторов и контроля напряжения предусмотрены гнезда *1*. Перемычка *4* изготовлена из пружинящего металла.

К спусковому крючку *9* с пружиной *8* прикрепляют скобу *10* из бериллиевой бронзы с «усом», который при нажатии на крючок должен нажимать на кнопку микропереключателя *16*. Микропереключатель приклеивают к корпусу эпоксидной смолой. Ствол *14* вытачивают из алюминиевого сплава Д16 и чернят. Его крепят в корпусе пистолета с помощью дополнительной стойки *15* из полистирола. С внутренней стороны в отверстии ствола фиксируют небольшим винтом линзу *12*, выточенную из органического стекла, и светодиод *11*, плотно вставленный во втулку из дюралюминия. После регулировки светодиод фиксируют эпоксидной смолой. Прицел *7* и мушку *13* вытачивают из органического стекла и приклеивают к корпусу.

Плату изготавливают из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Чертеж платы изображен на вкладке (шаг координатной сетки — 5 мм). Вместо микросхемы К2ГФ631 можно применить любой симметричный мультивибратор с потребляемым током не более 5 мА (при напряжении 2,5 В). Микропереключатель — МП-7. Аккумуляторы использованы типа ЦНК-0,45; конденсаторы батареи — К53-1.

Почти все детали электронного блока индикации смонтированы на печатной плате. Ее чертеж изображен на рис. 3. Плату помещают в футляр размерами 400×400×100 мм, на передней панели которого рисуют изображение мишени. Пары ламп *H2—H9* (по схеме рис. 2) размещают в отверстиях, просверленных в соответствующих зонах мишени, как это показано на вкладке. Лампы использованы коммутаторные на 6 В, 60 мА.

В центре мишени сверлят отверстие диаметром, равным диаметру зоны *«10»*, и вклеивают кружок из прозрачного органического стекла темно-зеленого цвета с отверстием в центре. В это отверстие устанавливают фотодиод *V1*. Для уменьшения влияния световых помех его закрывают колпачком от фонаря МФС-1 с красным светофильтром, под который дополнительно вкладывают диск из тонкого прозрачного целлулоида темно-красного цвета. За прозрачным диском, обозначающим зону *«10»*, устанавливают остальные две лампы (*H10* по схеме).

Вместо микросхем серии К134 в блоке можно применить микросхемы серии К133 или К155.

В верхней части передней панели устанавливают лампы транспарантов *«Готовность»* (*H1*) и *«Попадание»* (*H11*). На верхней панели футляра смонтирована головка *B1*. Блок питания также размещают в футляре мишени. Трансформатор *T1* — выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров УНТ-47/59.

Налаживание пистолета состоит в основном из юстировки, т. е. определения оптимального взаимного положения светодиода и линзы. Для этого убеждаются в работоспособности усилителя переменного тока блока индикации, устанавливают режим его транзисторов и включают на его выход (параллельно резистору *R11*) вольтметр переменного тока. Замыкают все контакты переключателя *S1* электронного блока пистолета проволочной перемычкой, при этом создается режим непрерывной генерации ИК-импульсов.

Ствол пистолета направляют на фотодиод электронного блока индикации с расстояния 1 м и убеждаются в работоспособности пистолета. Вольтметр должен показывать напряжение около 0,3 В. Затем перемещают светодиод в стволе пистолета в ту или иную сторону и по максимальному показанию вольтметра находят наилучшее положение светодиода и фиксируют окончательно светодиод и линзу. Целесообразно также уточнить положение фотодиода на мишени.

Налаживание остальной части блока индикации сводится к регулировке усилителя постоянного тока подбором резистора *R13*. Этот резистор подбирают таким, чтобы, с одной стороны, чувствительность блока была наибольшей, а с другой — влияние помех было незначительным. Удобнее всего этот резистор временно заменить переменным (сопротивлением 33 кОм), установить его движок в положение максимального сопротивления и плавно уменьшать сопротивление до тех пор, пока не откроется элемент *D1.2* и не начнется пересчет. Затем немного поворачивают движок в обратную сторону до закрывания элемента *D1.2*, переменный резистор отсоединяют, измеряют его сопротивление и заменяют его соответствующим постоянным резистором. После регулировки устройства разрешающая способность фотоэлектронной системы «пистолет — мишень» при правильном выборе дистанции стрельбы достигает 20 мм в любом радиальном направлении.

Как и любое стрелковое оружие, ИК-пистолет необходимо «пристрелять», т. е. привести в соответствие его прицельное устройство и дистанцию стрельбы. Для этого закрепляют ствол пистолета строго перпендикулярно плоскости мишени соосно с ее центром на расстоянии около 5,5 м и производят несколько «выстрелов», каждый раз смещая линию прицеливания в разные стороны относительно центра мишени в пределах одной-двух зон («девятки» и «восьмерки»), отмечают показатели стрельбы. Прицел устанавливают и фиксируют в таком положении, чтобы линия прицеливания совместилась с центром мишени (при «центральном бое») или с нижним краем «яблочка» в положении наибольшего числа «выбитых» очков. Если необходимо, уточняют дистанцию стрельбы.

г. Москва

Примечание редакции. Для повышения надежности работы дешифратора *D3* (рис. 2) в цепь базы ключевых транзисторов *V17—V26* необходимо включить по токоограничительному резистору сопротивлением 1 кОм, мощностью 0,125 Вт.

Возвращаясь к напечатанному

А ВОЗ И НЫНЕ ТАМ...

Три года назад из города Серова Свердловской области в редакцию журнала «Радио» пришло тревожное письмо от радиолюбителей. Уральцы просили помочь в налаживании радиолюбительской работы в городе.

«Вот уже 13 лет, — писали они, — у нас на общественных началах существует радиосекция, насчитывающая в своих рядах более 40 человек. Многие члены секции имеют личные КВ и УКВ радиостанции. Но для радиолюбителей в городе со стотысячным населением не нашлось помещения, где можно было бы открыть коллективную радиостанцию, собираться членам радиосекции. Где только не проходили наши собрания — на квартирах, в школе, в самых неподходящих местах, лишь бы можно было вместе провести час-другой. Мы обращались в обком ДОСААФ, другие организации города и области, но не встретили поддержки.»

Редакция «Радио» тогда направила в город Серов своего корреспондента, чтобы на месте изучить данный вопрос и по возможности оказать помощь серовским радиолюбителям.

В корреспонденции, написанной по результатам поездки (см. «Радио», № 6, 1976 г.), говорилось, что председатель Серовского горисполкома А. И. Иванов, у которого наш корреспондент побывал на приеме, заявил — проблема помещения для радиосекции будет разрешена через два-три года.

Казалось бы, наступил срок выполнить данное обещание. Что же изменилось за прошедшее время?

На этот вопрос можно ответить словами из басни Крылова: «А воз и ныне там...». Никаких изменений в положении серовских радиолюбителей не произошло. Секция коротковолнового спорта (сейчас она объединяет 57 человек) по-прежнему не имеет своего помещения.

«Стремление многих молодых людей заняться радиоспортом, — пишет в редакцию председатель секции радиоспорта Виктор Михайлович Хохлов, — вполне естественно. Но им нужна квалифицированная помощь — и словом и делом. С начинающими нужно побеседовать, проконсультировать их, помочь оформить документы на постройку радиостанции. А как это осуществить, если радиосекция наша «подпольная»? Она даже адреса своего не имеет. Вот и идут желающие заниматься радиоспортом ко мне домой или на работу. А я не могу в служебное время заниматься общественными делами.»

Далее В. М. Хохлов пишет, что прошлой зимой вместе с председателем городского комитета ДОСААФ А. Т. Остроуховым они подыскали более или менее подходящее помещение — здание бывшей котельной. Заместитель председателя горисполкома А. И. Антонов не возражает передать его радиолюбителям, но котельная требует реконструкции. Нужны строители, технический проект, деньги. И дело снова застопорилось.

Осталось без внимания и предложение членов секции оказать помощь строителям на общественных началах.

Да, положение серовских радиолюбителей не из легких. Они многие годы проводят большую, нужную работу по пропаганде радиотехнических знаний и развитию радиоспорта среди молодежи. А их усилия остаются без должной поддержки.

Не пора ли от обещаний в помощи радиолюбителям перейти к делу? Позывной коллективной станции этой коротковолновой секции давно ждут в эфире.



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ-КОНСТРУКТОРАМ

Радиолюбительские справочники — одни из самых популярных изданий «Массовой радиобиблиотеки». Содержащие информацию по основным направлениям современной радиоэлектроники, они нередко являются настольной книгой не только радиолюбителей-конструкторов, но и инженерно-технических работников. Создавать такие книги очень трудно. Бурное развитие радиоэлектроники, с одной стороны, и, естественно, ограниченный объем справочника, с другой стороны, ставят перед авторами весьма сложную задачу — из обилия имеющейся у них информации выбрать тот минимум, который следует включить в книгу.

С решением этой задачи успешно справился авторский коллектив нового издания «Справочника радиолюбителя-конструктора» * под общей редакцией Н. И. Чистякова. В числе авторов отдельных разделов книги выступают такие хорошо известные советским радиолюбителям специалисты, как М. Ганзбург, Е. Гумеля, Я. Лаповок, В. Корольков, Р. Малинин (он же — составитель справочника), С. Сотников и ряд других. В тридцати разделах книги радиолюбители найдут разнообразные справочные материалы по радиовещательному и телевизионному приему, звуковоспроизведению, магнитной, видео- и звукозаписи, элементам систем автоматического управления, электропитанию радиоэлектронной аппаратуры, измерительным приборам и измерениям, антеннам. Разумеется, довольно значительная часть книги посвящена «чисто» справочному материалу о компонентах и элементах радиоэлектронной аппаратуры — конденсаторах, транзисторах и т. д. В настоящее время все больший интерес радиолюбители проявляют к радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах, поэтому естественным было включение в справочник материалов и по этим вопросам.

Справочник в целом, несомненно, заслуживает положительной оценки как с точки зрения выбора материала, так и его подачи. Однако нужно сделать и несколько замечаний и пожеланий — их следует учесть при дальнейших переизданиях книги, которая безусловно этого заслуживает.

Неоправдано мало места — буквально несколько страниц — выделено в справочнике для рассказа о современной радиолюбительской технологии (монтаж, печатные платы и т. п.). А ведь в настоящее время вопросы технологии начинают играть все большую роль в радиолюбительском конструировании аппаратуры. Кстати, эту часть справочника можно было бы несколько расширить, не прибегая даже к увеличению объема книги. Ведь без особых потерь для широкого круга читателей можно было сократить часть материала в разделах «Телевизионный прием» (особенно это относится к ламповым конструкциям) и «Магнитная видеозапись». Как показывают, например, последние радиовыставки, интерес к конструированию телевизоров резко упал. Да это и понятно — сейчас многие радиолюбители уже не могут конкурировать с промышленностью. Видеозапись — одно из самых новых направлений в любительском конструировании, и поэтому знакомить читателей с ее принципами несомненно надо. Но вряд ли когда-нибудь радиолюбители будут сами изготавливать лентопротяжные механизмы видеомагнитофонов — устройства, требующие ювелирной работы и оптической точности изготовления деталей.

Есть в книге и такие справочные материалы (но, к счастью, их не так много), которые «повисают» в воздухе. Примером может служить информация об эквивалентах антенн. В табл. 2—3 на с. 55 приведено двенадцать разных эквивалентов, а о том, когда надо применять каждый из них, не сказано ни слова.

В заключение хочется пожелать, чтобы издательство изыскало возможности более регулярно выпускать подобные справочники — примерно один раз в два-три года. Ведь потребность в них весьма велика, число радиолюбителей непрерывно пополняется новыми энтузиастами радио, для которых такой справочник — настольная книга.

Б. СТЕПАНОВ

г. Москва

---

* «Справочник радиолюбителя-конструктора». Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1978. (Массовая радиобиблиотека вып. 940.)

У наших друзей

БОЛГАРСКИЕ ВСТРЕЧИ

На моем трансивере стоит смешной деревянный человечек с черной шевелюрой и большими усами. Он хитро поглядывает на меня — смотри, мол, не забывай своих друзей. Этот скромный, незамысловатый сувенир напоминает мне о прекрасной Болгарии, о замечательных людях, дружеских, по-братски теплых встречах с болгарскими друзьями.

Туристический маршрут привел меня летом прошлого года на северо-восточное побережье Болгарии в старинный город Балчик. Здесь я надеялся встретиться со своим старым другом Костой Козаревым (LZ2RF). Поэтому по приезде я сразу же отправился в радиоклуб, который разместился в оригинальном здании, напоминающем капитанский мостик корабля. Однако он оказался закрытым, и мне пришлось воспользоваться советом Ангела Сиромахова (LZ1AI) из Пловдива, который советовал обратиться в этом случае за помощью к любому жителю города. Действительно, Косту Козарева и его жену Зафирку (LZ2RE) в Балчике знают многие. И это не удивительно. Зафирка — руководитель местного радиокомитета. Это очень жизнерадостная, энергичная женщина. Она председатель секции агитации и пропаганды радиоклуба, а муж — его председатель.

Позывной Косты LZ2RF хорошо знаком коротковолновикам нашей страны. Заслуженный мастер спорта, он является победителем и призером чемпионатов Болгарии по радиосвязи на коротких волнах, многих международных контестов, в том числе и «CQ-M». В соревнованиях 1976 года за лучший результат на 80 м он был удостоен специального приза журнала «Радио».

Коста Козарев был радистом экспедиции, организованной городским комитетом Димитровского союза молодежи и Обществом болгаро-советской дружбы, посвященной 60-летию Великого Октября. Ее участники на небольших ботах совершили переход через Черное море по маршруту, по которому в 1920 году следовали на II конгресс Коминтерна легендарные болгарские коммунисты Георгий Димитров и Василь Коларов. Во время плавания Коста поддерживал регулярную радиосвязь на 144 и 3,5 МГц с Зафиркой Козаревой и Дмитром Галмадиевым (LZ2FA).

Коротковолновики Балчика утверждают, что их город по-настоящему радиолюбительский и занимает одно из первых мест в Болгарии. Действительно, на дружескую встречу в радиоклуб пришло очень много коротковолновиков и среди них председатель городского Совета Балчика Иордан Илиев. Болгарские друзья рассказали о радиолюбителях Балчика, о той большой работе с молодежью, которая проводится при активной поддержке городского комитета коммунистической партии, а также горкома комсомола. Меня долго расспрашивали об опыте работы Федерации радиоспорта Татарии, о VIII съезде ДОСААФ.

И вот другая встреча, на этот раз в Варне. Вряд ли найдется хотя бы один коротковолновик, который не имел QSO с радиостанцией Варнского судостроительного завода LZ2KKZ. Знакомство с операторами станции представляло для меня особый интерес, потому что уже 20 лет мы регулярно встречаемся в эфире с ее бессменным начальником и организатором Христо Яневым (LZ2HK).

Трудно было поверить, что стройному, по-юношески худощавому Христо 50 лет. За его плечами большой трудовой и жизненный путь. Более 20 лет он работает сварщиком на судостроительном заводе. Член БКП, он избирался депутатом городского Совета, членом парткома завода. Христо — бригадир и с чувством большой рабочей гордости рассказывал об успехах в социалистическом соревновании и обязательствах, которые его бригада взяла и успешно выполнила к 60-летию Великой Октябрьской социалистической революции.

Многочисленные служебные и общественные обязанности не мешают Христо отдавать много сил и времени коллективной радиостанции и самодеятельному клубу завода, большую помощь в становлении которого оказали советские коротковолновики Ю. Черноморец (UB5FG), М. Сухов (UB5FT), А. Серебренников (UY5ZA) и другие. Здесь широко распахнуты двери не только для рабочих завода, но и для студенческой молодежи, школьников. Клуб дал многим из них путевку в жизнь. Стали радиоспециа-



Передающий центр коллективной радиостанции LZ2KSU в г. Генерал Тошево.



Коста Козарев (LZ2RF) работает на радиостанции, смонтированной на небольшом боте, во время экспедиции.

листами бывшие операторы LZ2KKZ Веселин Радчев (LZ2ZZ), Стефан Найденов (LZ2SN) и другие. Работая только на общественных началах, клуб подготовил более 150 радиомехаников по ремонту бытовой аппаратуры.

Одним из центров радиоспорта является город Толбухин. Вероятно многим читателям журнала «Радио» хорошо знаком позывной Дмитра Галмадиева LZ2FA, который часто появляется в рубрике «CQ-U». Он является руководителем окружного радиоклуба. Д. Галмадиев — страстный радиоспортсмен. «Наш Диоген» — в шутку называют его друзья. Подобно мифическому старцу Диогену, Дмитр много времени проводит в ... бочке. Дело в том, что свою станцию он оборудовал в металлической бочке на шестидесятиметровой мачте. Он утверждает, что способен взобраться на свою мачту в считанные минуты. Заслуженный мастер спорта Дмитр Галмадиев — разносторонний спортсмен: серебряный призер чемпионата Европы по «охоте на лис», неоднократный чемпион Болгарии по «охоте на лис» и по радиосвязи на УКВ, призер республиканских радиовыставок.

Сейчас Дмитр отдает много сил работе в радиоклубе. Здесь функционируют секции КВ и УКВ, «охоты на лис», радиолюбительского конструирования. Их деятельность координирует совет клуба под председательством Дмитра Василева (LZ2YA). Д. Василев также известный коротковолновик и пользуется большим авторитетом радиолюбителей г. Толбухина. Свой богатый опыт он щедро передает молодым коллегам.

Многие советские коротковолновики хорошо знают и другого толбухинского радиолюбителя Веселина Стоянова (LZ2HA), неоднократного призера «CQ-M». Сейчас он активно работает на 80-метровом диапазоне. В его активе DX QSO с Дальним Востоком, Сахалином и многими областями СССР.

Толбухинский радиоклуб имеет хорошую материально-техническую базу — прекрасно оборудованные классы, лаборатории, мастерские. Коллективная станция клуба — LZ2KDO, позывной которой содержит инициалы известного болгарского революционера, партизана Добра Орлова, оборудована весьма популярным в Болгарии трансивером UW3DI и антенной W3DZZ. Однако в соревнованиях спортсмены г. Толбухина, как и ряда других городов, работают с передающего центра, вынесенного за пределы города.

Один из подобных центров мне довелось посетить. Это был центр радиоклуба города Генерал Тошево, население которого составляет всего 10 тысяч человек. Размещен передающий центр в великолепном двухэтажном коттедже, где созданы поистине идеальные условия для спортсменов. Здесь есть спальные комнаты, столовая, кухня, уютные холлы. Станция (LZ2KSU) оборудована самой современной аппаратурой, остронаправленными поворотными антеннами.

Радиоцентр построен и оборудован радиолюбителями города Генерал Тошево. Для этого был сформирован строительный отряд «Эфир», который за четыре месяца возвел здание, используя развалины бывшего помещичьего дома. Большую поддержку этому начинанию оказали районные комитеты БКП и ДКСМ.

Широкой и многоплановой работой радиоклуба города Генерал Тошево руководит Вылчо Богданов, а совет клуба возглавляет Николай Проданов.

Быстро пролетели три недели в братской Болгарии. Прощаясь с друзьями, каждый из нас произнес традиционное: «До встречи в эфире!».

Г. ХОДЖАЕВ (UA4PW),
мастер спорта СССР,
председатель Федерации радиоспорта ТАССР

Известный болгарский ультракоротковолновик и «охотник на лис» Дмитр Галмадиев (LZ2FA) со своей ученицей.





INFO · INFO · INFO

Дипломы

Федерация радиоспорта СССР утвердила новое положение о дипломе «Сибирь». Теперь для получения этого диплома необходимо установить связи с десятью радиостанциями Новосибирской области и по одной радиосвязи с остальными областями Сибири (Курганская, Тюменская, Томская, Омская, Кемеровская, Иркутская, Читинская области, Алтайский и Красноярский края, Тувинская, Якутская и Бурятская АССР, Горно-Алтайская и Хакасская автономные области — всего 14 QSO).

В зачет идут QSO, установленные любым видом излучения на любом диапазоне, начиная с 1 января 1977 г.

Заявка составляется в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной в местной РТШ (СТК, ФРС). Вместе с почтовыми марками на сумму 70 коп. (стоимостью не более 4 коп. каждая) ее высылают по адресу: 630100, Новосибирск, ул. Планировочная, 5, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии.

Наблюдателям диплом выдают на аналогичных условиях за проведенные наблюдения.

SWL · SWL · SWL

DX-QSL получили...

UQ2-037-1: EA8BF, 6W8DY, WA6EGL/VQ9, SM6GBM/4U1, 9K2DJ;
UB5-059-105: KH6IOB, KG6JHB, KX6LX, WA6EGL/VQ9, WA1RFM/VP9;
UB5-067-153: CT2YA, CT3BD, EA8LS, KX6BU, PJ0A, OX3VO, TF3NA, 5V7WT, 6Y5MP, 9J2CJ, 9J2DX, 9K2DT, 9X5RK;
UB5-082-62: JX9WT, MIC, PZ1BC, XE1FR, 3C1X.

Спасибо за QSL

Наблюдатели благодарят следующих коротковолновиков за аккуратно заполненные и своевременно присылаемые QSL: UK0AAB, UA0AN, UA0DAA, UW0MF.

Дипломы получили...

UQ2-037-1: «Прикамье» II ст.; UA0-103-25:Д-8-О I ст., «Киев».

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK5-065-1	129	173
UK1-169-1	115	150
UK2-037-400	108	145
UK2-037-700	89	103
UK2-009-350	76	127
UK5-077-4	70	117
UK2-038-1	67	76
UK1-113-175	62	123
UK2-037-150	50	113
UK2-037-500	43	98
UA9-145-197	173	177
UB5-059-105	173	177
UB5-073-389	173	175
UA6-108-702	169	175
UQ2-037-1	169	170
UB5-059-258	167	174
UR2-083-200	166	177
UA0-103-25	165	173
UC2-006-42	165	172
UA9-154-101	163	173
UA1-113-191	162	171
UA4-095-176	161	176
UM8-036-87	160	168
UL7-023-135	158	176
UF6-012-74	156	172
UA2-125-57	153	170
UD6-001-220	152	170
UA3-142-498	150	160
UP2-038-198	148	156
UI8-054-13	145	176
UO5-039-49	118	168
UH8-180-31	107	154

QSL для SWL

При заполнении QSL для наблюдателей многие коротковолновики часто забывают указывать режим работы или диапазон. Бывали даже случаи, когда некоторые радиолюбители посылали наблюдателям вообще чистые QSL, как бы на память, указав лишь свой позывной.

Хотелось бы напомнить, что наблюдатели не просто коллекционируют красивые открытки, а собирают QSL в подтверждение своих наблюдений для получения радиолюбительских дипломов. Поэтому на карточках для наблюдателей так же, как и для корреспондентов, необходимо обязательно указывать все данные о проведенной связи, включая диапазон и режим работы, и не допускать исправлений и помарок.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

Hi-hi

Очень своеобразно решил вопрос с нехваткой QSL коротковолновик из г. Сафоново Смоленской области Александр (UA3LBV). Он прислал одну карточку... сразу двум наблюдателям — UA3-142-371 и UA3-142-1755 с ремаркой: «Будьте здоровы оба! ». Может быть Александр подскажет наблюдателям, как поделить такую карточку.

Г. Касминин (UA3-170-959)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «Аврора»

В апреле активно работал в эфире UA3LAW. Так, 4 апреля он связался на 144 МГц с OH5, OH0, OH1, OH2, OH3, UR2, SM4, SM5, SM6. На следующий день прибавились связи с SM5BCZ, SM3UL и SM4CFL, а 11 апреля — с SM6, UA1A, SM0, OH1 и SM5.

По мнению UR2HD, 3—4 апреля наблюдалось одно из лучших в последнее время прохождений. Ему удалось провести в эти дни 100 связей с корреспондентами из 48 больших квадратов QTH-локатора, причем четыре из них были новыми для него. Всего их теперь у UR2HD — 136. Наиболее удаленными его корреспондентами были: LA6AL, OZ8SL, OZ3WU, LA9DL, LA3TI, LA1K, LA8YB, UA3UAZ.

Справедливости ради следует отметить, что UR2HD в известной мере повезло: хорошее прохождение совпало с «тестом активности» ультракоротковолновиков Европы.

144, 430 МГц — «Тропо»

О тропосферном прохождении 1 апреля нам сообщил UA3LBO из Смоленска. По его данным оно простиралось с востока на запад, что подтверждают и проведенные связи: на 144 МГц — с RA3YCR, UA3LAW, UC2AAB, UC2ABN, RC2WBQ, RC2WBG, UA3PBY, UA3QEG, UK3MAV, UA3MBJ, UA3DCI, UA3DHC, RA3DPC, UA3SAR, RA3AHY, RA3DCZ, UA3NBI, RA3MAY, UA3EAT, RA3YCG (наилучшее QRB — 700 км); на 430 МГц — с RA3YCR, UA3LAW, UC2ABN и UC2AAB (все SSB).

Кстати, в этот день состоялась очень интересная связь на 430 МГц. О ней сообщил И. Егоров (UA4SF) из г. Йошкар-Ола Марийской АССР. Ему удалось провести с UA3TCF в этом диапазоне первую в СССР связь между третьим и четвертым районами. Связь установлена в 14. 25 MSK, RST 559 в обе стороны, QRB — 200 км.

UA4SF — опытный оператор. Он работал на 144 МГц с 7 странами, 7 областями и 9 квадратами QTH-локатора. Его самая дальняя связь с OH5LK (QRB — 1250 км).

Не прошло незамеченным апрельское прохождение и для UA3PBY из г. Щекино Тульской области. Он работал с UC2ABN, RC2WBG (эта связь дала ему новую область и новый квадрат QTH-локатора), RC2WBQ и UK5EDF. 2 мая UA3PBY связался с UR2RDR, что также дало ему новый квадрат. На 144 МГц у него теперь 82 квадрата QTH-локатора, 38 областей и 36 префиксов.

144 МГц — «Метеоры»

В апреле во время метеорного потока Лириды успешно работал UA3LBO (Смоленск). Он связался с DF2ZC (SSB), DF2QH, DJ9CZ и I4EAT. Причем для последней связи QRB 1900 км. UA3LBO очень активен в эфире. Его показатели на 144 МГц: ODX — «аврора» 1432 км, «тропо» — 1500 км, MS — 2310 км; стран — 23, областей — 42, квадратов — 161, префиксов — 81; на 430 МГц: ODX — «тропо»

Прогноз прохождения радиоволн

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут, град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	14П				KH6						21	14							
	59	UA9	UA0	JA1						14	21	28	21	14	14				
	80	UA0A		KG6	YJ8	ZL2				14	28	21	21	14	14				
	96	UL7		DU						14	21	28	28	21	14				
	117	UI8	VU2								21	28	28	28	21	14			
	169	YI	4W1									28	28	28	28	21	14		
	192	SU									21	28	28	28	28	21	14		
	196	SU	9Q5	ZS1							21	28	28	28	28	28	21	14	
	249	F	EA8		PY1							21	28	28	21	28	28	14	
	252	EA	CT3	PY7	LU							14	21	28	28	28	21	14	
	274	G										14	21	28	28	21	14	14	
	310А	LA		W2										14	21	28	21	14	
	319А		VO2	W0	XE1										14	21	14	14	
	343П		VE8	W6												14	14		

1372 км; стран — 11, областей — 22, квадратов — 49, префиксов — 21.

Удачно работал во время апрельских Лиридов и ближайший сосед UA3LBO — UA3LAW. 22 апреля он связался с DJ5MS, 23 — с DL7QY, OE5JFL и DK5AIA, 24 — с OE3UP.

144 МГц — EME-QSO

Предоставим слово UA3LBO: «23 апреля в 21.28 я решил попробовать зондировать на 144,130 МГц Луну. После нескольких посылок, состоящих из 10 точек, я ничего не услышал. Только на четвертый раз вдруг отчетливо услышал свои 10 точек! Снова посылка и через пару секунд опять слышу 10 точек. И так четыре раза. Эти же посылки принял и UA3LAW. Сигнал — журчащий, каким он бывает при переходе с «авроры» на «тропо». На следующий день и позже ничего подобного не повторилось».

Это был интересный эксперимент. Советуем ультракоротковолновикам, которые хотят попытать свои силы в EME-QSO, связаться с UA3LBO.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

VIA UK3R

...**de UA6JP**. В отделе технического творчества республиканского Дворца пионеров Северной Осетии работают десятки кружков, в которых занимаются более 2,5 тысячи ребят. Есть и кружки радиотелеграфистов, радиолюбительского конструирования, радиоэлектроники и автоматики. В сентябре 1977 года в эфир вышла коллективная радиостанция Дворца пионеров. Ее позывной UK6JBW.

... **de UK5TAD**. Этот позывной принадлежит коллективной радиостанции средней школы села Княжполь Хмельницкой области. Возглавляе. коллектив операторов директор школы и преподаватель физики В. А. Ткач (UB5-079-105).

Основной упор в работе делается на учеников 5—8 классов. За время работы в эфире проведено более 40 тысяч QSO.

... **de UK9ACP**. В городе Троицке Челябинской области с 1971 года работает самодеятельный радиоклуб. За это время подготовлены: один мастер спорта, два кандидата в мастера, 16 перворазрядников и 27 спортсменов выполнили нормативы второго и третьего разрядов. В городе три коллективных и 16 индивидуальных радиостанций. За последние годы операторы радиостанции самодеятельного радиоклуба добились значительных результатов. Они заняли четвертое место в LZ DX Contest и в соревнованиях, проводимых польскими радиолюбителями, вышли на второе место в Азии в телефонных соревнованиях SAC, дважды лидировали в телеграфных соревнованиях YO DX Contest на 20-метровом диапазоне.

На радиостанции постоянно работают 16 операторов. В группе SWL — 20 человек. Есть конструкторская секция, которая насчитывает 30 человек. Об этом нам сообщил С. Косолапов.

...**de UK0LAB**. В работе и оснащении этой радиостанции принимают активное участие операторы UW0MF, UA0NL, RA0LAE и другие радиолюбители Владивостока. Радиостанция имеет хорошую приемо-передающую аппаратуру, оснащена трех- и четырехэлементными антеннами на диапазоны 10, 15 и 20 м. В 1974 году в соревнованиях, посвященных памяти выдающегося исследователя Арктики Э. Т. Кренкеля, команда UK0LAB заняла третье место.

Радиостанция работает и в диапазоне 144 МГц. Установлены связи с Южно-Сахалинском и Японией.

...**de UK3DBV**. Этот позывной принадлежит коллективной радиостанции КЮТ «Орбита» поселка Белоозерский Московской области. В клубе юных техников около 40 школьников 6—10-х классов занимаются «охотой на лис», приемом и передачей радиограмм, конструированием, изучают телеграфную азбуку. Двадцать человек имеют наблюдательские позывные и активно работают в эфире как телеграфом, так и телефоном. В прошлом году здесь проведено 9 тысяч связей, а за первые четыре месяца этого года в активе станции уже более 3 тысяч QSO.

Операторы UK3DBV участвуют почти во всех соревнованиях по радиосвязи на КВ. Во Всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на КВ телефоном на приз ФРС СССР этого года команда КЮТ «Орбита» выполнила норматив 1-го спортивного разряда.

На станции используются трансивер UW3DI (ламповый вариант), антенны LW, «цеппелин» и диполь. Обо всем этом сообщил нам начальник станции А. Савельев (UA3DD^D).

...**de UK9HAQ.** Недавно в Доме пионеров села Подгорное Томской области открылась коллективная радиостанция, при которой организованы кружок радиотелеграфистов и наблюдательский пункт, где начинающие радиолюбители, не имеющие пока своих приемников, могут следить за работой любительских радиостанций в эфире.

...**de UL7JCA**. Это сообщение поступило из Усть-Каменогорска. В. Прокудин сообщил, что он и его жена С. Прокудина (UL7JCC) с удовольствием посвящают свой досуг «путешествиям в эфире». В их коллекции большое число QSL из многих стран мира. Светлана одна из первых женщин в Казахстане получила индивидуальный позывной. В квалификационных соревнованиях по радиосвязи на КВ телефоном 1977 года Вячеслав занял 4-е место.

Общими усилиями супруги Прокудины создали хорошую радиостанцию. Для диапазона 80 м они используют антенну «Delta Loop», для 40 м — рамку («квадрат»), для 20 м — 5-элементную антенну, для 10 и 15 м — двойные «Delta Loop».

Приняли Ю. ЖОМОВ (UA3FG), Г. КАСМИНИН (UA3-170-959), Б. РЫЖАВСКИЙ (UA3-170-320)

73! 73! 73!

У нас в гостях



Более двадцати лет звучат в эфире позывные OK1IQ и OK1AAA. Они хорошо знакомы советским радиолюбителям. Первый — принадлежит Лацо Дидецкому из г. Сеча, а второй — Людеку Зоху из Праги. На их счету тысячи связей с U. Лацо интересуется в основном дипломами (их у него более 300, в том числе все дипломы ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля). А вот увлечение Людека — DX. Впрочем, он и сам в 1976 году был настоящим DX, когда работал из Сирии позывным YK5AAA.

Наш фотокорреспондент сфотографировал чехословацких друзей, когда они, находясь в Москве, посетили редакцию журнала «Радио».

На фото: слева — Лацо Дидецкий (OK1IQ) и Людек Зох (OK1AAA) на радиостанции UK3R.

Фото М. Анучина

Прогнозируемое число Вольфа в октябре — 78. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1976, № 8, с. 17.

	Азимут, град.	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA0 (с центром в Иркутске)	23П		VE8	W0	XE1			14	21	14	14								
	35Д	UA0I	KL7	W6				14	21	14	14								
	70	UA0F		KH6				14	28	28	28	14	14						
	109	JA1						21	28	28	28	28	21	14	14				
	130	JA6	KG6	FU8	ZL2			21	28	28	21	21	21	14	14				
	154		DU						21		28	28	21	14					
	231	VU2							21	28	28	28	28	28	21	14			
	245		A9	5H3	ZS1					14	21	21	21	28	21	14			
	252	YA	4W1						14	21	28	28	28	28	21	14			
	277	UI8	SU							14	28	28	28	28	21	14			
	307	UA9	HB9	EA8		PY1						14	28	28	21	14			
	314Д	UA1	G									21	28	28	21	14			
	318Д	UA1	EI		PY8	LU						14	28	28	21	14			
	358П		VE8	W2					14						14				

EUROPE ZONE 15
HA-9-IARU
QTH: MISKOLC-TAPOLCA

IARU REGION 1 CONFERENCE HUNGARY 1978

КОНФЕРЕНЦИЯ IARU

Один раз в три года представители национальных радиолюбительских организаций 1-го района Международного радиолюбительского союза (IARU) собираются вместе, чтобы обсудить вопросы дальнейшего развития радиолюбительства и радиоспорта. В этом году хозяевами конференции 1-го района IARU были венгерские радиолюбители, а проходила она в небольшом курортном городке Мишкольц-Таполка, который расположен на северо-востоке страны, недалеко от границы с Чехословакией и Советским Союзом.

Эти форумы радиолюбителей имеют огромное значение не только для 1-го района IARU (Европа, Африка, Малая Азия и Советский Союз), но для других районов. Ведь 1-й район давно известен своей активностью, инициативой в постановке многих вопросов, актуальных для всего радиолюбительского мира.

На конференцию прибыли делегации 26 национальных радиолюбительских организаций. Кроме того, радиолюбительские организации восьми стран (те, что не смогли приехать в Мишкольц-Таполка) передали право голоса — «по доверенности» — некоторым участникам конференции. В списке делегатов — много известных коротковолновиков и ультракоротковолновиков, позывные которых хорошо знакомы советским радиолюбителям. Это Р. Стивенс (G2BVN), В. Нетыкша (SP5FM), Х. Уолкот-Бенжамин (EL2BA), М. Микели (I4SN), В. Гроздaнов (LZ1VG), Л. Ондриш (OK3EM), Г. Краю (YO3RF), Ц. ван Дайк (PA0OC), Д. Эндрюс (G3MXJ) и многие, многие другие.

Федерацию радиоспорта Советского Союза на этой конференции представляли председатель президиума ФРС СССР В. Ермаков, заместитель председателя президиума ФРС СССР Н. Казанский (UA3AF) и председатель комиссии ФРС СССР по международным связям Б. Степанов (UW3AX).

В работе конференции приняли участие заместитель генерального секретаря Международного союза электросвязи (ITU) Р. Батлер, заместитель министра связи ВНР Д. Горн, президент IARU Н. Итон (VE3CJ).

Программа конференции была весьма напряженной — в повестку дня было включено свыше 70 вопросов. Они предварительно рассматривались в трех комитетах — административном (здесь же обсуждались все вопросы, связанные с работой на КВ), ультракоротковолновом и финансовом, а затем утверждались на пленарном заседании. Впрочем, официального рабочего времени все равно не хватало, и для подготовки решений по отдельным вопросам дополнительно создавались подкомитеты. Они проводили свои встречи во время обеденного перерыва, поздно вечером или рано утром — до начала официальных заседаний. Да и нельзя, пожалуй, было разделить время на рабочее и нерабочее. Где бы ни встречались участники конференции — за обеденным столом, во время отдыха или экскурсий, — разговоры велись только об одном: о радиолюбительстве и о путях его развития.

Большое внимание участники конференции 1-го района IARU уделили вопросу подготовки Международного радиолюбительского союза к Всемирной административной радиоконференции, которая состоится в сентябре 1979 года в Женеве (WARC-79). На этой конференции будет пересматриваться распределение радиочастот между различными службами (широковещательной, навигационной, радиолюбительской и т. д.), а при существующем «частотном голоде» есть опасность, что радиолюбителей немного «потеснят». Работа, проводимая IARU в преддверии WARC-79 по сохранению любительских диапазонов, очень важна. Вот почему, учитывая опыт, накопленный в этом вопросе нынешним Исполкомом 1-го района IARU, было решено не проводить перевыборов Исполкома, а продлить его полномочия еще на один срок.

> **ИСПОЛКОМ 1-го района IARU**
>
> **Президент — Луис ван де Надорт (PA0LOU)**
>
> **Вице-президент — Войцех Нетыкша (SP5FM)**
>
> **Казначей — Кжелл Стром (SM6CPI)**
>
> **Генеральный секретарь — Рой Стивенс (G2BVN)**
>
> **Члены Исполкома — Юрген Роттжер (DJ3KR), Х. Уолкот-Бенжемин (EL2BA), Ян Знииздарчич (YU3AA)**

В настоящее время весьма важным является вопрос о радиолюбительстве в развивающихся странах. Именно поэтому широкую поддержку у делегатов конференции получило предложение Федерации радиоспорта СССР по увеличению помощи Международного радиолюбительского союза развивающимся странам в вопросах организации радиолюбительского движения. В результате широкого обсуждения была создана Рабочая группа*. В состав этой Рабочей группы вошли представители Венгрии, Нигерии, Голландии, Югославии, ФРГ и Советского Союза, а Исполком 1-го района IARU представляет в ней. Х. Уолкот-Бенжамин (EL2BA). Конференция поручила Рабочей группе разработать план оказания помощи развивающимся странам в вопросах радиолюбительства и создала из средств 1-го района IARU специальный денежный фонд.

Были приняты и два других предложения Федерации радиоспорта СССР: об учреждении памятной медали IARU (ею будут награждаться отдельные лица, внесшие большой вклад в развитие радиолюбительства и радиоспорта) и об учреждении памятного кубка IARU. Этот кубок будет присуждаться национальным радиолюбительским организациям — членам 1-го района IARU за успехи в развитии радиолюбительства.

Из других административных вопросов, рассмотренных на конференции, следует упомянуть вопросы, связанные с проведением чемпионатов Европы по любительской радиопеленгации («охота на лис») и по приему и передаче радиограмм. По «охоте на лис» решено провести чемпионат не только Европы, но и мира. Первый

* Рабочая группа — орган IARU, ведущий под руководством Исполкома практическую работу по какому-нибудь конкретному вопросу в промежутках между конференциями.

такой чемпионат будет проходить в 1979 году в Болгарии по положению, утвержденному конференцией. Утверждено также и положение о чемпионате Европы по приему и передаче радиограмм. Однако место и время его проведения пока не установлены.

По представлению административного и ультракоротковолнового комитетов на заключительном пленарном заседании были утверждены рекомендации 1-го района IARU по различным вопросам коротковолнового и ультракоротковолнового радиоспорта. К их числу относятся: единая шкала для калибровки S-метров спортивной КВ и УКВ аппаратуры, новая процедура для проведения связей с отражением от метеорных следов, уточнения в распределении участков по видам работы для УКВ диапазонов, форма типового обобщающего листа для международных УКВ соревнований и т. п.

На конференции были рассмотрены и некоторые вопросы, связанные с использованием любительских искусственных спутников Земли. Так, полоса частот в диапазоне 144 МГц, выделенная для ретрансляторов, которые устанавливаются на ИСЗ, расширена на 50 кГц и занимает теперь участок 144,8...146 МГц. Приняты рекомендации к разделению станций по видам излучения в пределах ретранслируемой полосы. На конференции были подробно обсуждены вопросы этики работы через любительский ИСЗ, весьма важные для этого нового вида любительской связи. Дело в том, что ограниченные энергетические возможности бортовой аппаратуры, относительно узкие полосы ретрансляции, наличие изменяющегося во времени допплеровского сдвига частоты и ограниченное время работы через ИСЗ затрудняют проведение связей, могут приводить к интенсивным взаимным помехам. Поэтому особенно важно проводить короткие QSO, использовать максимально возможную скорость передачи, внимательно следить за собственным ретранслированным сигналом. Весьма актуальным является и вопрос недопустимости использования радиолюбителями избыточной (по отношению к минимально необходимой для работы через ИСЗ) мощности. Это может привести к перегрузке ретранслятора, к полному срыву связей, которые ведут другие радиолюбители.

На пленарном заседании по предложению Болгарии было принято решение считать русский язык одним из рабочих языков 1-го района IARU (наряду с английским, который остается основным языком).

Пять дней на всех этажах гостиницы «Юно» не смолкал разноязычный говор. Но на каком бы языке не велись там разговоры, они были об одном — о радиолюбительстве. Все это время звучал в эфире позывной специальной радиостанции HA9IARU, на которой работали участники конференции и ее гости.

Конференция прошла успешно, в деловой обстановке, и в этом большая заслуга ее хозяев — венгерских радиолюбителей.

Следующую конференцию 1-го района IARU (она состоится в 1981 году) решено провести в Монако.



Президиум пленарного заседания конференции 1-го района IARU. Слева направо: Р. Батлер, Л. ван де Надорт (PA0 SU), Е. Итон (VE3CJ), Р. Стивенс (G2BVN), В. Нетыкша (SP5FM).



INFO · INFO · INFO

В соответствии с рекомендациями 1-го района IARU в Советском Союзе принято следующее распределение частот любительских диапазонов по видам излучения и условиям работы:

3,5...3,6 МГц — CW;
3,6...3,65 МГц — CW, AM, SSB;
3,6 МГц ±20 кГц — RTTY;
7,0...7,04 МГц — CW;
7,04...7,1 МГц — CW, AM, SSB;
7,04 МГц ±5 кГц — RTTY;
14,0...14,1 МГц — CW;
14,1...14,35 МГц — CW, AM, SSB;
14,09 МГц ±20 кГц — PTTY;
21,0...21,15 МГц — CW;
21,15...21,45 МГц — CW, AM SSB;
21,1 МГц ±20 кГц — RTTY;
28,0...28,2 МГц — CW;
28,2...29,7 МГц — CW, AM, SSB;
28,1 МГц ±25 кГц — RTTY;
28,2...28,3 МГц — маяки для изучения прохождения радиоволн;
29,4...29,55 МГц — работа через любительские ИСЗ.

Примечания: 1. Участки 3,5...3,51 МГц и 3,635...3,65 МГц выделены только для дальних (межконтинентальных связей). 2. Работа RTTY ведется на совместной основе с другими видами излучения, т. е. эти участки не выделены исключительно для работы телетайпом. 3. Полоса 29,4...29,55 МГц выделена для приема ретранслируемых сигналов с любительского ИСЗ, и поэтому работать в ней на передачу нельзя.

В соответствии с рекомендациями IARU в Советском Союзе принято следующее распределение частот в любительском диапазоне 144...146 МГц по видам излучения и условиям работы:

144,0...146,0 МГц — CW;
144,15...144,5 МГц — CW, SSB;
144,5...144,9 МГц — CW, AM, SSB, FM;
145,225...145,5 МГц — CW, AM, SSB, FM;
145,8...146,0 МГц — связь через любительские ИСЗ.

Кроме того, ряд частот выделен для особых видов и условий работы:

144,0...144,01 МГц — EME-связи;
144,05 МГц — общий вызов, CW;
144,3 МГц — общий вызов, SSB;
144,6 МГц — общий вызов, PTTY;
144,1...144,11 МГц — для MS связей без предварительной договоренности, CW;
144,145...144,15 МГц — для MS связей без предварительной договоренности, CW;
144,2...144,210 — для MS связей без предварительной договоренности, SSB;
144,9 МГц — маяки (средняя частота);
145,3 МГц — RTTY (местные связи).

Примечание. Частоты 145,8...146,0 МГц выделены для каналов приема и передачи любительских ИСЗ. Проводить обычные связи в этом диапазоне нельзя.



СВЕТОУПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

В. МАТВЕЕВ, А. НЕКРУТКИН

Устройство предназначено для дистанционного управления объектом световыми импульсами. При этом устройство и объект должны питаться от одной и той же сети.

Принцип кодирования команд поясняет рис. 1. В зависимости от того, когда приходит световой импульс: во время положительной полуволны сетевого напряжения, отрицательной полуволны или во время обеих полуволн, — исполняется одна из трех команд.

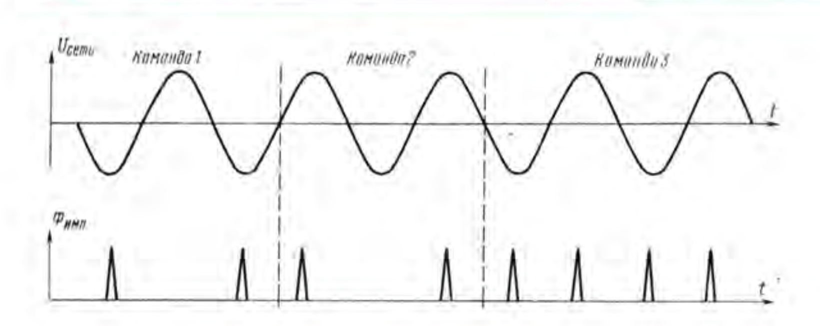


Рис. 1

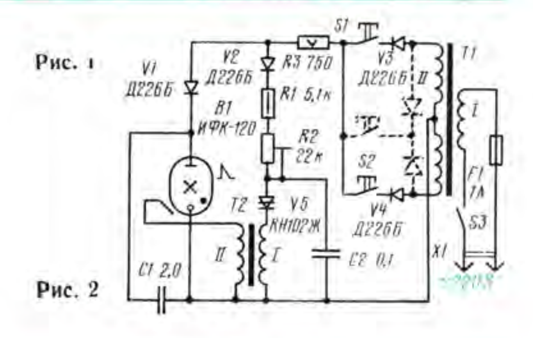


Рис. 2

Устройство состоит из блока управления, генерирующего световые импульсы, и приемного блока, преобразующего эти импульсы в электрические сигналы, которые вызывают срабатывание соответствующих исполнительных реле управления объектом.

Принципиальная схема блока управления показана на рис. 2. Он содержит источник питания, в который входят трансформатор *T1* и диоды *V3*, *V4*, и генератор световых импульсов на газоразрядной лампе *B1*.

При нажатии на одну из кнопок *S1* или *S2* начинается заряд конденсаторов *C1* и *C2*. Как только напряжение на конденсаторе *C2* достигнет напряжения включения динистора *V5*, последний открывается. Конденсатор *C2* разряжается через обмотку *I* трансформатора *T2*. На обмотке *II* возникает импульс высокого напряжения, который зажигает лампу *B1*. Конденсатор *C1* разряжается через лампу, в результате чего образуется световой импульс.

Импульсы вырабатываются при положительной и отрицательной полуволнах сетевого напряжения в зависимости от того, какая из кнопок нажата. Если нажаты одновременно обе кнопки, что соответствует команде 3, импульсы вырабатываются как при положительной, так и при отрицательной полуволнах сетевого напряжения.

Принципиальная схема приемного блока показана на рис. 3. Он состоит из усилителя-преобразователя на транзисторах *V1*—*V4*, дешифратора на тринисторах *V10*, *V12*, *V22* и реле *K1*—*K4* и источника питания.

При отсутствии световых импульсов все транзисторы и тринисторы блока закрыты. Световые импульсы через оптическую систему из двух собирательных линз попадают на базу фототранзистора *V1* и открывают его. С эмиттера фототранзистора *V1* электрические импульсы поступают на второй каскад (транзистор *V2*), собранный по схеме с общей базой. Благодаря малому входному сопротивлению транзистора при таком включении удалось существенно повысить помехоустойчивость всего усилителя.

Обозначение по схеме	Сердечник	Номер обмотки	Число витков	Провод
		Блок управления		
T1	Ш20×25	I II	1760 1500+1500	ПЭЛ 0,2 ПЭЛ 0,14
T2	без сердечника	I II	30 20 000	ПЭЛ 1,0 ПЭЛ 0,05
		Приемный блок		
T1	Ш20×32	I II III	1 440 390 196	ПЭЛ 0,25 ПЭЛ 0,25 ПЭЛ 0,2
T2	М2000НМ-А К40×25×11	I II III	200 25 25	ПЭЛШО 0,19 ПЭЛ 0,31 ПЭЛ 0,31

Усиленные и сформированные каскадами на транзисторах *V2—V4* импульсы поступают через трансформатор *T2* одновременно на управляющие электроды тринисторов *V10* и *V12*, но открывается из них лишь тот, у которого в этот момент на аноде имеется необходимое положительное напряжение. При открывании тринистора *V10* или *V12* срабатывает реле *K1* или *K2* соответственно и своими контактами *K1.2* или *K2.2* управляет объектом.

Несмотря на то что напряжение от источника питания подается на реле *K1* или *K2* лишь в течение времени, меньшего половины каждого периода, ток, протекающий через них, не прерывается. Это удается достигнуть шунтированием реле диодами *V7* и *V9*, через которые на реле замыкается ток, возникающий из-за самоиндукции в их обмотках. В результате реле не выключается. Чтобы тринисторы не вышли из строя при подаче на них отрицательного напряжения, включены диоды *V6* и *V8*.

Время действия команд 1 и 2 определяется длительностью нажатия на кнопки *S1* и *S2* соответственно.

Если при управлении объектом необходимо выполнять две строго чередующиеся операции, например включение и выключение питания, то используют команду 3. Для этого в устройстве имеется электронное реле на тринисторе *V22* (обведено штрихпунктирной линией), описанное в заметке «Электронное реле, управляемое кнопкой» («Радио», 1974, № 2, с. 58).

Команда 3 подается одновременным нажатием на кнопку *S1* и *S2* в блоке управления. При этом контакты *K3.3* изменяют свое положение каждый раз с приходом этой команды и остаются в таком положении после ее прекращения. Для того чтобы исключить выполнение команд 1 и 2 при приходе команды 3, введена блокировка контактов *K1.2* и *K2.2* контактами *K4.1* и *K4.2* реле *K4*, которое срабатывает, когда замыкают контакты *K1.3* и *K2.3*.

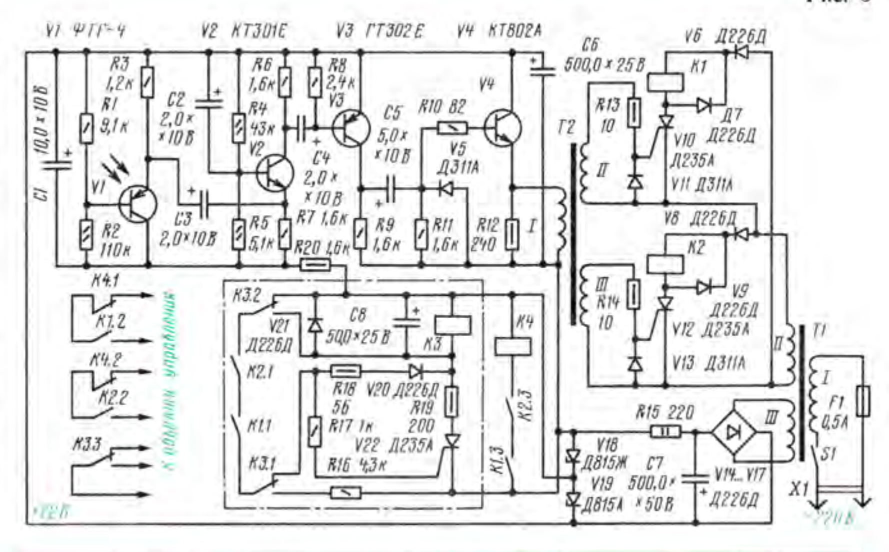
Устройство было применено для управления осциллографом, находящимся под высоким относительно земли потенциалом. С двумя собирающими линзами диаметром 120 мм оно устойчиво работало при расстоянии 50 м между приемным и управляющим блоками.

В устройстве реле *K1* и *K2* — РМУГ (паспорт РС.523.401П1), а *K3* и *K4* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.225П2). Данные трансформаторов приведены в таблице.

г. Волжский Волгоградской обл.

Примечание редакции. Для подачи команды 3 целесообразно использовать одну кнопку, которая позволяла бы одновременно включать оба полупериода напряжения сети. При этом потребуется ввести дополнительные два диода Д226Б. Подключение кнопки и диодов показано на рис. 2 штриховой линией.

Рис. 3



Наука — сельскому хозяйству

Ученые Казахского сельскохозяйственного института разработали проект автоматизированного культурного пастбища (АКП), где все технологические процессы возделывания многолетних трав на корма, орошение участков, передвижения стада от загона к загону осуществляются с помощью автоматов и механизмов с пульта дистанционного управления. На АКП применяется промышленная телевизионная установка, которая ведет постоянный контроль за всей территорией пастбища. Все системы обслуживают четыре человека.

Первая в практике нашего животноводства система автоматического управления производственными процессами на культурном пастбище прошла испытания в совхозе «Берлик» Талды-Курганской области. Экономический эффект составил 70 тысяч рублей.

Сейчас ученые института продолжают совершенствовать систему АКП для широкого внедрения в производство.

На снимке: старший преподаватель А. Кулаков и аспирант М. Орынбеков вносят поправки в схему пульта управления.



Фото И. Будневича (Фотохроника ТАСС)



ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

С. ТИТОВ

Описываемый здесь простой генератор сигналов позволяет налаживать цветные телевизоры независимо от передачи телецентром испытательных таблиц. На 3-й с. обложки показаны внешний вид, конструкция и структурная схема генератора. Как будет видно ниже, приводимые в статье некоторые конкретные рекомендации даются применительно к использованию генератора для настройки цветных телевизоров УЛПЦТ-59-II.

Но прибор, естественно, можно использовать и при налаживании других типов цветных телевизоров.

Генератор вырабатывает сигналы: «Цветовой тон», «Сетка» и «Полосы». Используя сигнал «Цветовой тон», проверяют и регулируют чистоту цвета. При помощи сигнала «Сетка» устанавливают линейность разверток и размеры растра, корректируют подушкообразные искажения, регулируют статическое и динамическое сведение лучей. Подавая сигнал «Полосы», проверяют и регулируют статический и динамический баланс белого цвета, линейность амплитудной характеристики яркостного канала и выходных каскадов блока цветности.

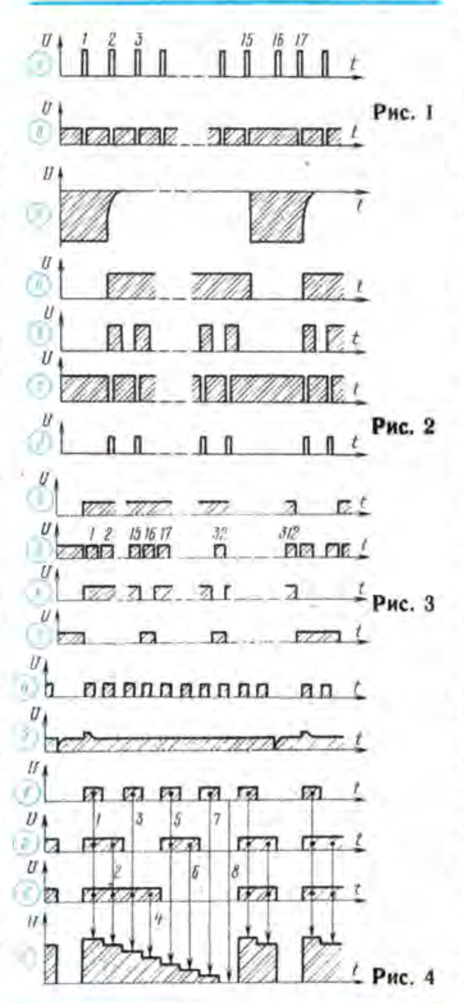
Генератор имеет два канала, синхронизируемых сигналами строчной и кадровой частоты телевизора, смеситель, переключатель режимов работы и регулятор уровня выходного напряжения.

Канал, синхронизируемый сигналом строчной частоты телевизора (см. структурную схему), состоит из ограничителя *1*, формирователя *2*, умножителя частоты *3* и формирователя импульсов вертикальных линий *4*.

Канал, управляемый сигналом кадровой частоты телевизора, состоит из ограничителя *5*, формирователя *6*, четырехразрядного счетчика *7*, дешифратора *8* и преобразователя код — напряжение *9*.

Переключатель режимов *11* позволяет получить на выходе генератора после смесителя *10* и регулятора уровня *12* один из трех указанных сигналов, подаваемых на вход яркостного канала телевизора.

Для формирования сигнала «Цветовой тон» поступающий на разъем *X1* сигнал строчной частоты телевизора подается на ограничитель уровня *1*, где ограничивается до амплитуды не более 5 В. Полученные после ограничения импульсы калибруются по длительности фронтов формирователем *2* (рис. 1, *а* в тексте) и через переключатель режимов *11* проходят на смеситель *10*. Импульсы на его выходе (рис. 1, *б* в тексте) имеют длительность прямого хода строчной развертки. Регулятором уровня *12* изменяют амплитуду этих импульсов.



При получении сигнала «Сетка» импульсы строчной частоты (рис. 2, *а* в тексте) после формирователя *2* (рис. 2, *б*) запускают умножитель частоты *3*, который вырабатывает импульсы типа «меандр» (рис. 2, *в*) за время прямого хода строчной развертки и не работает во время обратного хода. Формирователь *4* из импульсов типа «меандр» создает импульсы длительностью 0,2 ... 0,3 мкс (рис. 2, *г*). В этом случае через переключатель режимов *11* сигнал «Цветовой тон» не проходит, а импульсы с формирователя *4* через смеситель *10* (рис. 2, *д*) поступают на выход генератора. На экране кинескопа получаются точки вдоль каждой строки. Сливаясь от строки к строке, точки образуют неподвижные вертикальные линии. Их число можно регулировать от 4 до 22.

Сигнал кадровой частоты, подаваемый на разъем *X2* из телевизора, после ограничения ограничителем *5* поступает на формирователь *6*. Импульсы, получаемые на выходе формирователя (рис. 3, *а* в тексте), устанавливают в нулевое состояние четырехразрядный счетчик *7*. Через переключатель режимов *11* на счетный вход счетчика воздействуют импульсы строчной частоты (рис. 3, *б*) (счетчик работает только во время прямого хода кадровой развертки). Импульсы, формирующиеся на выходе дешифратора *8* (рис. 3, *в*), проходят на смеситель *10*. В результате во время каждой шестнадцатой строки на его выходе возникают импульсы горизонтальных линий. На выходе генератора создается комбинация импульсов сигнала «Сетка».

Для получения сигнала «Полосы» — ступенчато убывающих яркостных полос на экране кинескопа — на счетный вход счетчика *7* через переключатель режимов *11* поступают импульсы с умножителя *3* (рис. 4, *а* в тексте), а на вход установки в нулевое состояние — импульсы кадровой и строчной частоты (рис. 4, *б*). При этом счетчик *7* работает только во время прямого

хода строчной и кадровой разверток. Преобразователь код — напряжение *9* расшифровывает восемь состояний трех выходов (рис. 4, *в—д*) счетчика *7*, в результате на выходе генератора формируется восьмиступенчатое убывающее напряжение (рис. 4, *е*).

Обычно бывает достаточно получить восемь вертикальных яркостных полос на экране кинескопа, для чего и устанавливают соответствующую частоту умножителя *3*.

Принципиальная схема генератора изображена на рис. 5 в тексте.

На разъем *X1* генератора подают сигнал строчной частоты с контрольной точки *КТ1* платы разверток *3* телевизора УЛПЦТ-59-II, а на разъем *X2* — сигнал кадровой частоты с контрольной точки *КТ2* той же платы. С разъема *X3* сигналы генератора снимают на разъем *Ш16а.2* блока цветности телевизора.

Ограничитель уровня строчного сигнала собран на диодах *V4*, *V5*. Импульсы, прошедшие через ограничитель, поступают на инверторы *D2.2* и *D2.3* формирователя фронтов и полярности.

Умножитель строчной частоты выполнен на элементах *D1.1—D1.3* и представляет собой ждущий *RC*-генератор. При положительном напряжении на входе *5* элемента *D1.2* в умножителе возникают незатухающие колебания. Резисторы *R6* и *R7* образуют цепь отрицательной обратной связи с выхода *3* на входы *1*, *2* элемента *D1.1*, обеспечивая режим «мягкого» возбуждения генератора, а конденсатор *С4* образует цепь положительной обратной связи с выхода *6* элемента *D1.2* на входы *1*, *2* элемента *D1.1*. Когда положительного напряжения на входе *5* элемента *D1.2* нет, то цепь положительной обратной связи разорвана и умножитель не работает. Элемент *D1.3* является усилителем мощности выходных импульсов. На выходе умножителя образуется сигнал типа «меандр», период которого можно изменять резистором *R6* в пределах от 2,2 до 12 мкс.

Формирователь импульсов вертикальных линий образуют элементы *D1.4* и *D6.1*. Когда на выходе элемента *D1.3* нулевое напряжение (рис. 6, *а*), на выходах элементов *D1.4* и *D6.1* — положительное (рис. 6, *б* и *г* соответственно). Конденсатор *С5* заряжен до напряжения, равного выходному напряжению элемента *D1.4* (рис. 6, *в*).

При приходе положительного импульса с умножителя частоты на выходах элементов *D1.4* и *D6.1* напряжение пропадает. Конденсатор *С5* (рис. 6, *в*) начинает разряжаться через резистор *R8* и элемент *D1.4*. Как только напряжение на конденсаторе *С5* достигнет уровня срабатывания элемента *D6.1*, на его выходе вновь появится положительное напряжение. Когда импульс на выходе элемента *D1.3* прекратится и на выходе элемента *D1.4* возникнет положительное напряжение, конденсатор *С5* вновь зарядится до этого напряжения.

Импульсы с выхода элемента *D6.1* поступают на смеситель *D3.2*. Им служит микросхема К1ЛБ337 с открытым коллектором транзистора на выходе. Это позволило просто регулировать выходное напряжение генератора, изменяя напряжение питания выходного транзистора элемента *D3.2* переменным резистором *R15*.

Ограничитель сигналов и формирователь импульсов кадровой частоты собраны на диодах *V1*, *V2* и инверторах *D2.1*, *D2.4* соответственно. Работа их аналогична работе ограничителя сигналов и формирователя импульсов строчной частоты.

Сформированные инвертором *D2.4* импульсы устанавливают в нулевое состояние четырехразрядный счетчик на микросхемах *D4* и *D5*.

Дешифратор состояний четырехразрядного счетчика выполнен на элементе *D3.1*. При достижении счетчиком нулевого состояния на его выходе появляется отрицательный импульс, который подается на входы *1*, *2* смесителя *D3.2*.

Преобразователь код — напряжение образуют резисторы *R9—R12*. Сопротивления резисторов *R9—R11* относятся как 4 : 2 : 1 соответственно. При этом на резисторе *R12* будет формироваться ступенчатое напряжение. Резистор *R12* подобран таким, что максимальное напряжение на нем равно 1 В.

Переключатель режимов представляет собой два тумблера *S1* и *S2*.

В генераторе могут быть использованы микросхемы серии К155. Класс точности резисторов *R8—R12* должен быть не хуже ±5%. Тумблеры *S1* и *S2* — МТ-3.

Все детали генератора, за исключением тумблеров *S1—S3*, смонтированы на плате из стеклотекстолита (см. 3-ю с. вкладки). Проводники (провода МГШВ 0,35), соединяющие генератор с телевизором, должны быть длиной не более 40 см. Иначе наблюдается ухудшение фронтов получаемых сигналов. К концам проводников припаяны типовые гнезда, как у разъемов *Ш22а* и *Ш24а* блока цветности телевизора УЛПЦТ-59-II. Генератор имеет два проводника, соединенных с общим проводом.

Генератор налаживают, используя авометр, например Ц-20. Сначала проверяют работоспособность элементов микросхем. Подключая вольтметр прибора к выходу элемента, соединяют один из его входов с общим проводом (с этим входом не должен быть соединен выход какого-либо другого элемента). Прибор покажет относительно высокое положительное напряжение (>2 В). Если же все входы элемента ни с чем не соединены, то на приборе будет показан низкий уровень напряжения (⩽0,4 В).

Затем проверяют счетчик. Если входы *R* триггеров счетчика соединить с общим проводом, то вольтметр на выходе *8* дешифратора *D3.1* зафиксирует высокое напряжение, а если входы *S* — низкое. Напряжение на резисторе *R12* при этом будет изменяться наоборот.

При работающем умножителе строчной частоты на выходе *8* инвертора *D1.3* будет около +1,5 ... 2 В. Если же соединить вход *5* элемента *D1.2*

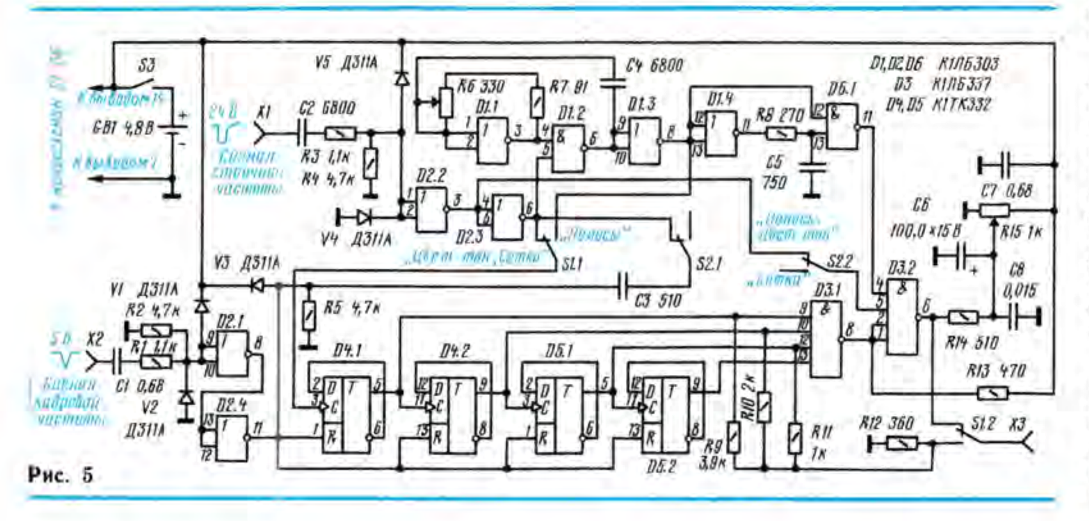


Рис. 5

с общим проводом, то на выходе *8* инвертора *D1.3* напряжения не будет. На этом налаживание можно считать законченным.

Для регулировки цветного телевизора входы *X1* и *X2* генератора подключают к точкам *KT1* и *KT2* платы разверток, а выход *X3* — к штепселю *Ш16а.2*, отключив предварительно от него гнездо *Ш16б*. Один проводник общего провода генератора соединяют с ближайшим штырем общего провода относительно точек *KT1* и *KT2* платы разверток, а второй — с ближайшим относительно разъема *Ш16а*. Затем включают телевизор на какую-нибудь работающую программу, дают ему прогреться не менее 15 мин и переключатель *«Цветность»* устанавливают в положение *«Выкл»*.

Регулировку начинают с установки размеров, линейности и центровки растра и коррекции подушкообразных искажений. Для этого тумблер *S1* переключают в положение *«Цвет. тон, Сетка»*, а тумблер *S2* — в положение *«Сетка»*. На выходе генератора образуется сигнал «Сетка». Резистором *R6* добиваются числа вертикальных линий в пределах 15—19. Яркость изображения должна быть такой, чтобы были четко видны линии сетки. При необходимости регулируют амплитуду сигнала генератора резистором *R15*. Далее ручками регулировки телевизора устанавливают размеры и линейность растра, центрируют его и устраняют подушкообразные искажения.

Затем тумблер *S2* переключают в положение *«Цвет. тон, Полосы»*. На выходе генератора появляется сигнал «Цветовой тон», который используют для регулировки чистоты цвета.

В начале выключают «зеленую» и «синюю» пушки кинескопа. Ослабляют крепления ОС и сдвигают ее до упора в конус. Размагничивают кинескоп. Ручками *«Яркость»* телевизора и регулятора амплитуды выходного напряжения генератора устанавливают яркость экрана кинескопа, составляющую примерно 20% от нормальной. Поворачивая магниты чистоты цвета вокруг горловины и относительно друг друга, получают чистый красный цвет в центре экрана.

Перемещая отклоняющие катушки вдоль паза каркаса ОС, добиваются равномерного красного цвета на как можно бóльшей площади экрана. Эти операции повторяют несколько раз.

После этого выключают «красную» и включают поочередно то «зеленую», то «синюю» пушки и проверяют окраску экрана этими цветами. Если равномерно окрашено около 85% всей поверхности экрана, регулировку считают законченной.

Для статического и динамического сведения лучей возвращают тумблер *S2* в положение *«Сетка»*. Сначала включают «красную» и «зеленую» пушки. Совмещая «зеленым» и «красным» магнитами статического сведения красную и зеленую линии в центре экрана, получают желтое перекрестие. Далее включают «синюю» пушку и «синим» магнитом статического сведения сводят синюю линию с желтой в центре экрана. Если это не получается, то сначала добиваются совпадения синей и желтой горизонтальных линий на горизонтали, а затем магнитом бокового смещения «синего» луча сводят желтые и синие вертикальные линии.

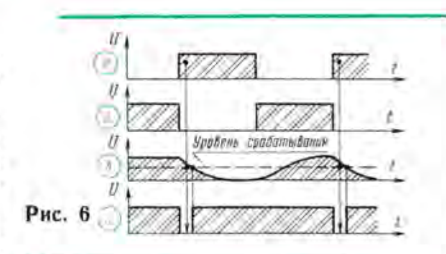


Рис. 6

После этого лучи совмещают динамически органами регулировки на плате сведения телевизора, начиная с красных и зеленых линий. Выключают «синий» луч и резисторами *R16* и *R3* снизу и сверху на вертикальной оси экрана сводят красные и зеленые вертикальные линии. Резисторами *R1* и *R2* совмещают сверху и снизу растра красные и зеленые горизонтальные линии. Корректируют статическое сведение этих линий. Далее отключают разъем *Ш11а*. Поворачивая сердечник катушки *L3* на плате разверток, устраняют до минимума перекос красных и зеленых линий по горизонтальной оси экрана. Затем подключают разъем *Ш11а* и, вращая сердечник катушки *L3*, сводят вертикальные красные и зеленые линии в правой части экрана, а поворачивая движок резистора *R12*, совмещают их слева. Если необходимо, поправляют статическое сведение в центре экрана. Операции сведения вертикальных линий слева и справа повторяют несколько раз, добиваясь минимального разведения. После этого, вращая сердечник катушки *L4*, сводят красные и зеленые линии на горизонтальной оси экрана справа. Резистором *R11* делают то же самое, но слева на экране. Если необходимо, корректируют статическое сведение в центре экрана. При плохом совмещении красных и зеленых линий слева и справа на горизонтальной оси экрана необходимо повернуть разъем *Ш13б* на 180° и снова попытаться их свести.

Затем включают «синий» луч и сводят статически желтые и синие линии магнитами статического сведения. Далее, вращая сердечник катушки *L2*, выпрямляют дугообразные синие линии по горизонтальной оси экрана, а резистором *R8* устраняют перекос синих линий относительно желтых. Эти операции повторяют несколько раз. После этого резисторами *R4* и *R17* совмещают горизонтальные желтые и синие линии. Если это не получается, то располагают их симметрично относительно горизонтальной оси экрана и сводят их магнитами статического сведения. Вертикальные линии этих цветов слева и справа на экране сводят, вращая сердечник катушки *L5*. Если это не удается, то поворачивают гнезда разъема *Ш14а* на 180° и повторяют регулировки.

Следует помнить, что операции сведения лучей взаимозависимы, поэтому их приходится выполнять несколько раз, постепенно приближаясь к желаемому результату. Кроме того, нужно следить за тем, чтобы сердечники катушек *L2—L5* не были полностью вывернутыми, а движки резисторов не находились в крайних положениях.

Регулировку сведения можно считать законченной, если ошибка сведения в углах экрана для «красного» и «зеленого» лучей составляет 1,5...2,5 мм, а для трех лучей — до 3,5 мм.

Для регулировки баланса белого цвета тумблер *S1* генератора устанавливают в положение *«Полосы»*, а тумблер *S2* — в положение *«Цвет. тон, Полосы»*. Вращая движок резистора *R6*, устанавливают на экране восемь вертикальных полос. Движки регуляторов цветового тона в блоке управления телевизора должны быть в среднем положении. При этом напряжения в контрольных точках *KT6*, *KT14* и *KT19* платы цветности должны быть в пределах 90...100 В и отличаться друг от друга не более чем на 5 В. В случае большего различия напряжений резисторами *R151* и *R155* платы цветности устанавливают в контрольных точках *KT6* и *KT14* такое же напряжение, как и в точке *KT19*. Затем добиваются яркости черной полосы, равной 5 ... 10% от максимальной. Вращая движки резисторов *R71—R73* платы разверток, получают одинаковую и наименьшую яркость всех трех цветов. Регулировку выполняют очень тщательно.

Далее определяют по самым ярким полосам, какой цвет на них преобладает. Если преобладает синий или красный цвет, то, вращая движки резисторов *R2* для «синего» и *R1* для «красного» лучей на плате кинескопа, уменьшают ток соответствующего луча до получения белого цвета в первую очередь на самой яркой полосе. Если преобладает зеленый цвет, то регулируют сопротивления обоих резисторов *R1* и *R2* одновременно в одну сторону, добиваясь белого цвета. Регулировку считают законченной, если баланс белого цвета меняется незначительно при изменении яркости и контрастности изображения.

г. Москва



О ДИНАМИЧЕСКИХ ИСКАЖЕНИЯХ В ТРАНЗИСТОРНЫХ УСИЛИТЕЛЯХ НЧ

П. ЗУЕВ

Отрицательная обратная связь (ООС) резко снижает нелинейные искажения в усилителях НЧ, но, к сожалению, приводит к необходимости повышать их устойчивость введением частотной коррекции [2]. В скорректированном же усилителе из-за недостаточно высокой частоты среза самого низкочастотного каскада усилителя НЧ нередко появляются динамические искажения [1].

Этот тип искажений известен в теории и практике применения операционных усилителей и связан с ограничением скорости нарастания выходного напряжения усилителя, охваченного глубокой ООС [3, 4]. Ограничение скорости нарастания характерно не

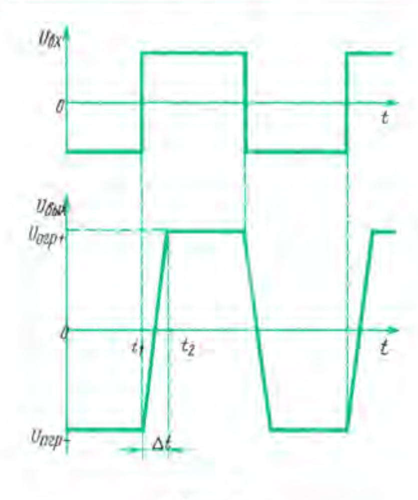


Рис. 1

только для операционных усилителей, но и для любого усилителя, охваченного глубокой ООС. Действительно, если на вход такого усилителя подать перепад напряжения с крутым фронтом, то его выходное напряжение не сможет повторить по форме входное, а будет изменяться с конечной скоростью нарастания, предельной для усилителя.

На рис. 1 показаны поступающие на вход усилителя прямоугольные импульсы с крутыми фронтами и амплитудой, переводящей усилитель в режим, близкий к ограничению положительной и отрицательной полуволн выходного сигнала. Очевидно, что предельная скорость нарастания выходного напряжения $S_{пр}$ равна:

$$S_{пр} = \frac{U_{огр+} - U_{огр-}}{t_2 - t_1}.$$

Обычно в усилителях НЧ амплитуды напряжений в режиме ограничения равны, поэтому предыдущую формулу можно записать иначе:

$$S_{пр} = \frac{2U_{огр}}{\Delta t},$$

где Δt — время перехода усилителя из режима ограничения одной полуволны сигнала в режим ограничения другой полуволны.

Если на вход усилителя подать синусоидальный сигнал и постепенно увеличивать его частоту, то искажения будут отсутствовать только до тех пор, пока скорость нарастания выходного напряжения не достигнет предельного значения $S_{пр}$.

Для синусоидального сигнала амплитудой U_m и частотой f максимальная скорость нарастания равна

$$S'_{пр} = 2\pi f U_m,$$

Отсюда нетрудно найти предельную частоту $f_{пр}$ синусоидального сигнала, который может быть усилен без динамических искажений:

$$f_{пр} = S'_{пр}/2\pi U_m \approx 0,16 S'_{пр}/U_m,$$

Интересно отметить, что частота $f_{пр}$ зависит от амплитуды U_m усиливаемого синусоидального сигнала и при ее повышении уменьшается.

Характерный вид сигнала с динамическими искажениями показан на рис. 2 (неискаженный сигнал изображен штриховой линией).

Каковы же критерии отсутствия динамических искажений в усилителях НЧ?

Известно, что сигнал реальной музыкальной программы практически не содержит составляющих частотой выше 20 кГц, а предельная амплитуда



Рис. 2

$U_{огр}$ выходного сигнала усилителя НЧ ограничена напряжением питания. Очевидно, что самым худшим с точки зрения проявления динамических искажений будет случай, когда усиленный сигнал имеет предельную амплитуду $U_{огр}$ на верхней рабочей частоте $f_в$, равной 20 кГц. Для отсутствия динамических искажений при воспроизведении любой музыкальной программы предельная скорость нарастания $S_{пр}$ усилителя НЧ должна быть не менее

$$S_{пр} \geqslant 2\pi f_в U_{огр} \approx 1,25 \cdot 10^5 U_{огр}.$$

Поскольку при усилении синусоидальных сигналов динамические искажения проявляются в виде искажений формы синусоиды, их можно нормировать, как и обычные нелинейные искажения, коэффициентом гармоник. Эти измерения необходимо производить на нескольких высоких частотах рабочего диапазона (включая частоту 20 кГц) при выходной мощности, близкой к максимальной (например, на уровне —3 дБ от максимальной).

Рассмотрим возможности уменьше-

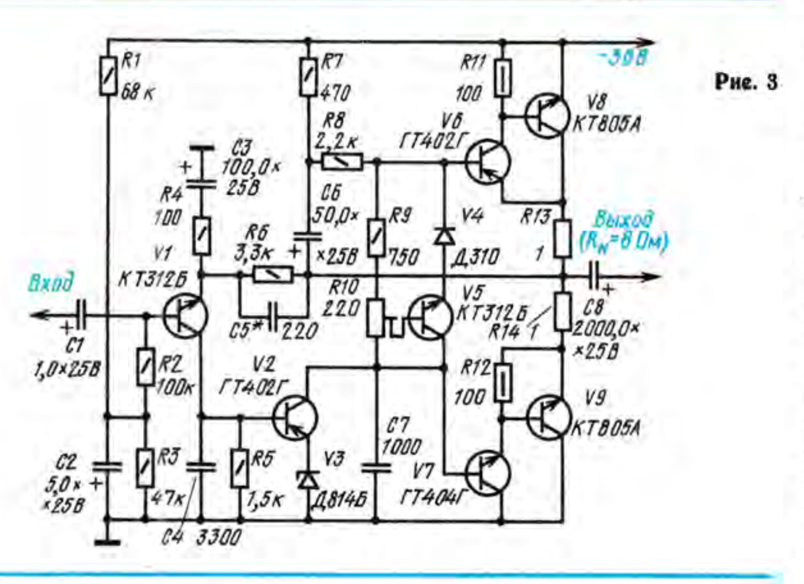


Рис. 3

ния нелинейных искажений при отсутствии динамических искажений.

Как известно, необходимая глубина A отрицательной обратной связи (ООС), обеспечивающая приемлемые нелинейные искажения, зависит от схемы усилителя НЧ и практически составляет 30...60 дБ. С другой стороны, как показано в литературе [2], для отсутствия динамических искажений частота среза f_1 самого низкочастотного каскада усилителя НЧ должна быть не менее 20 кГц. В этом случае для обеспечения устойчивости усилителя (с запасом по фазе около 45°) при использовании простейшей коррекции на запаздывание частота среза f_2 следующего по частоте каскада должна быть не менее

$$f_2 \geqslant Af_1 = (30...1000)\ 20\ кГц = 0{,}6...\ ...20\ МГц.$$

Получить такую высокую частоту среза часто затруднительно. Видимо, именно по этой причине в литературе [1] рекомендуется глубина ООС не более 20...30 дБ. При такой глубине ООС степень уменьшения нелинейных искажений недостаточна, поэтому приходится идти на линеаризацию исходного усилителя, что значительно усложняет его и требует подбора транзисторов в оконечном каскаде [2].

Противоречие между необходимостью снижения нелинейных искажений, с одной стороны, и динамических искажений, с другой, можно устранить применением так называемой оптимальной частотной коррекции, сочетающей коррекцию как на отставание, так и на опережение по фазе [3].

Возможность реализации оптимальной коррекции основана на том, что устойчивость усилителя, охваченного ООС, определяется наклоном его амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) на диаграмме Боде в той ее области, где глубина ООС уменьшается до 0 дБ, причем этот наклон должен быть около 20 дБ на декаду. На более низких частотах допустим наклон АЧХ до 40 дБ на декаду без нарушения устойчивости и при достаточном запасе по фазе [3].

На рис. 3 для примера показана схема усилителя НЧ с оптимальной частотной коррекцией, а на рис. 4 — его диаграммы Боде (*а* — АЧХ каскадов на транзисторах $V1$—K_1 и $V2$—K_2; *б* — АЧХ цепи ООС $R4R6C5$; *в* — АЧХ глубины ООС — A — и всего усилителя, охваченного ООС, — $K_у$).

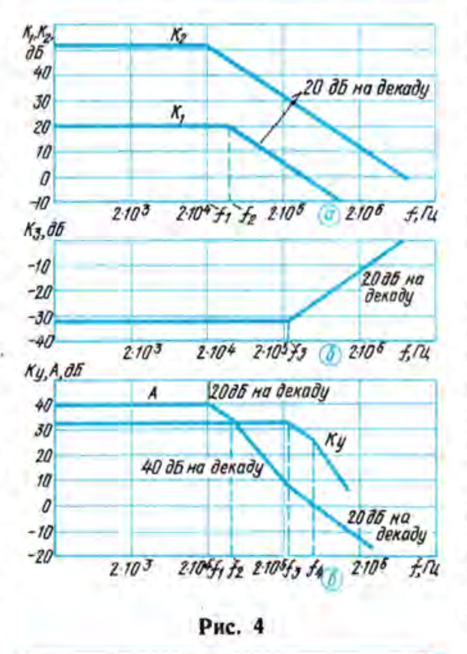


Рис. 4

Частоты среза f_1 и f_2 в усилителе НЧ должны выбираться в пределах 20...50 кГц. Выбор частоты f_3 зависит от глубины ООС в усилителе и частот f_1, f_2: практически она может быть в пределах 100...500 кГц.

В рассматриваемом усилителе частота среза f_1 определяется выходным сопротивлением каскада на транзисторе $V2$, входными сопротивлением и емкостью оконечного каскада, а также емкостью корректирующего конденсатора $C7$. Частота среза f_2 зависит от входного сопротивления каскада на транзисторе $V2$, граничной частоты коэффициента передачи тока $f_{гр}$ этого транзистора и емкости корректирующего конденсатора $C4$. Если транзистор $V2$ — низкочастотный ($f_{гр}$=15...50 кГц), то конденсатор $C4$ может отсутствовать, а частота среза f_2 фактически будет определяться граничной частотой коэффициента передачи тока и сопротивлением резистора $R5$.

Частота среза f_3 (коррекция на опережение по фазе) определяется постоянной времени цепочки $R6C5$ в цепи ООС усилителя. Емкость конденсатора $C5$ подбирают при налаживании по отсутствию самовозбуждения усилителя НЧ.

Как видно из характеристик усилителя, глубина ООС выбрана равной 40 дБ, а частоты среза f_1, f_2, f_3 — соответственно 20, 40 и 220 кГц. Частота f_4, на которой глубина ООС уменьшается до 0 дБ, равна 400 кГц при запасе по фазе около 60°, что значительно облегчает получение гарантированной устойчивости усилителя НЧ. Верхняя граница рабочего диапазона частот усилителя в режиме малого сигнала практически совпадает с частотой среза цепи ООС (220 кГц).

Из диаграмм также видно, что цепочка $R6C5$ частотной коррекции на опережение уменьшает наклон АЧХ глубины ООС (A) до 20 дБ на декаду на частотах выше 220 кГц, что и повышает устойчивость усилителя НЧ.

Необходимо отметить, что приведенные данные получены при использовании транзистора $V2$ со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$, равным 150. При применении транзистора с меньшим значением этого параметра несколько уменьшится глубина ООС.

Испытания усилителя показали, что его коэффициент гармоник, измеренный при выходной мощности 0,05; 1 и 8 Вт на нагрузке 8 Ом, не превышает 0,2% даже в случае, если произведения статических коэффициентов передачи тока транзисторов $V6$, $V8$ и $V7$, $V9$ различаются в 4 раза. В то же время усилитель воспроизводит без

динамических искажений синусоидальный сигнал частотой 25 кГц при выходной мощности 9 Вт, что близко к его максимальной мощности, равной 10 Вт.

Таким образом, применяя в транзисторных усилителях НЧ оптимальную частотную коррекцию и рационально выбирая частоты среза корректирующих цепей, можно получить очень малый коэффициент гармоник при отсутствии динамических искажений и сохранении устойчивости усилителя.

В заключение следует отметить необходимость ограничения полосы пропускания со стороны высших частот в предварительном усилителе. Дело в том, что сигнал, поданный на вход усилителя НЧ, иногда содержит помехи, частота которых значительно превышает 20 кГц. Примером может быть сигнал с выхода детектора АМ радиоприемника, который иногда содержит составляющие недостаточно отфильтрованной промежуточной частоты 465 кГц. Несмотря на относительную малость амплитуды такой помехи, скорость нарастания входного напряжения может превысить допустимый для усилителя НЧ предел, и его входной каскад перегрузится, что приведет к заметным на слух искажениям усиливаемого низкочастотного сигнала. Поэтому полосу пропускания предварительного усилителя необходимо ограничивать до 30...50 кГц, применяя, например, пассивные *RC*-фильтры нижних частот.

Для оценки качественных показателей транзисторных усилителей НЧ можно рекомендовать следующие параметры: рабочий диапазон частот при выходной мощности, близкой к максимальной (при нормированном уровне коэффициента гармоник), и зависимость коэффициента гармоник от выходного напряжения усилителя и выходной мощности, снятую на нескольких частотах рабочего диапазона, включая частоту 20 кГц.

г. Челябинск

ЛИТЕРАТУРА

1. Майоров А. Динамические искажения в транзисторных усилителях НЧ.— «Радио», 1976, № 4, с. 41, 42.
2. Майоров А. Еще раз о динамических искажениях в транзисторных усилителях.— «Радио», 1977, № 5, с. 45—47.
3. Марше Ж. Операционные усилители и их применение. Пер. с фр. Л., «Энергия», 1974.
4. Проектирование и применение операционных усилителей. Под ред. Дж. Грэма, Дж. Тоби, Л. Хьюлсмана. М., «Мир», 1974.
5. Гальперин М. и др. Транзисторные усилители постоянного тока. М., «Энергия», 1972.



УЗЕЛ ДИСКА ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЭПУ

В. ЧЕРКУНОВ

Диск, как известно, во многом определяет параметры электропроигрывающего устройства. Для высококачественного воспроизведения грамзаписи он должен обладать достаточно большим моментом инерции и минимальными дефектами механической обработки. Первое из этих требований обеспечивается увеличением массы диска до 2...3 кг и сосредоточением ее на ободе диска. Увеличение момента инерции улучшает стабилизирующее действие диска (фактически он является маховиком) на частоту вращения, а это способствует уменьшению такого важного параметра ЭПУ, как коэффициент детонации. Этот параметр в большой мере зависит и от точности изготовления диска. Так, при радиальном биении рабочей поверхности, равном всего 0,05 мм (при диаметре 300 мм), коэффициент детонации уже составляет 0,03%.

Диаметр диска обычно выбирают в пределах 290...310 мм. С одной стороны, это удобно при проигрывании грампластинок большого диаметра (пластинка целиком ложится на диск), с другой — позволяет получить нужный момент инерции при сравнительно небольшой массе диска.

Центрировать диск можно как посадкой его непосредственно на вал (рис. 1, *а — в*), так и на промежуточный шкив (рис. 1, *г, д*). В первом случае вал запрессовывают в диск, и они образуют единый узел, во втором — конструкция остается разборной (диск плотно, с минимальным зазором, надевается на шкив, а при демонтаже снимается с него). Естественно, что, выбирая конструкции, показанные на рис. 1, *г* и *д*, необходимо принять меры, чтобы радиальное биение диска заметно не увеличилось. При изготовлении диска и промежуточного шкива в виде единой детали (рис. 1, *в*) следует предусмотреть в диске несколько больших отверстий, необходимых для надевания приводного пассика.

В любительских условиях диск, как правило, вытачивают на токарном станке из цельной заготовки, например из листового металла соответствующей толщины. А что делать, если такой заготовки нет? В подобном случае можно пойти по другому пути: изготовить, например, диск из тонкого материала (рис. 1, *д*), а на его периферии установить 3...6 массивных бобышек, увеличивающих момент инерции и служащих одновре-

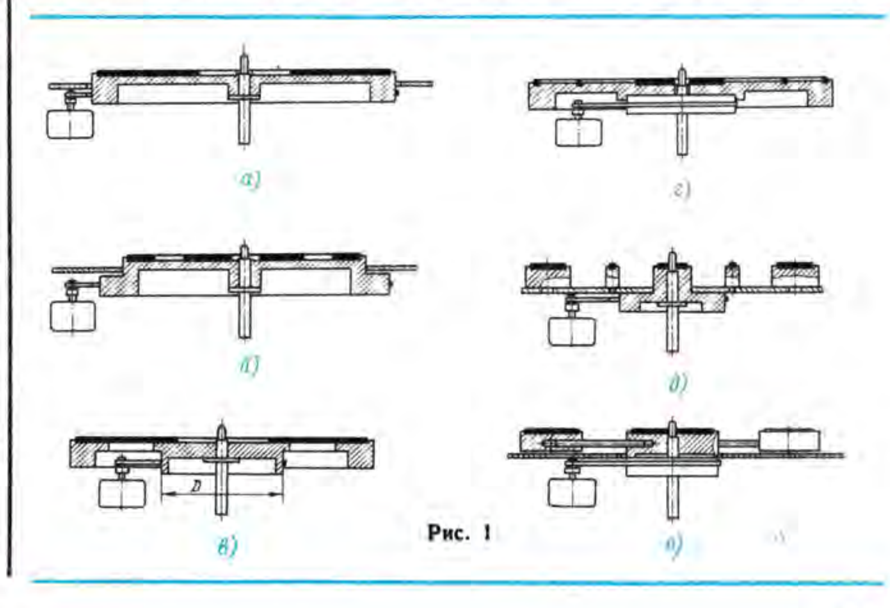


Рис. 1

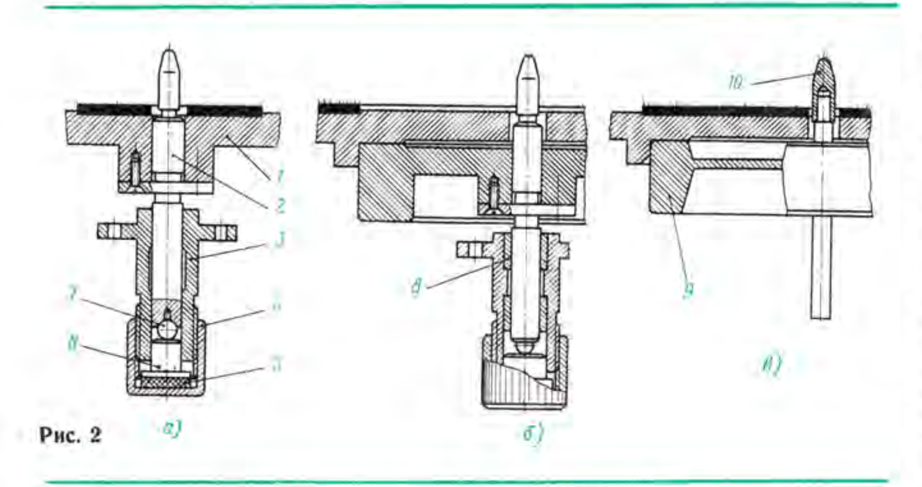


Рис. 2

менно опорами для грампластинки. Можно поступить и иначе: вместо диска использовать устройство (рис. 1, *е*), представляющее собой ступицу с 3...6 спицами, на концах которых закреплены массивные противовесы. Недостаток двух последних конструкций — бóльшая (по сравнению с цельным диском) трудоемкость изготовления и необходимость тщательной балансировки.

В любительских условиях статическую балансировку (а она может потребоваться и для цельного диска, например из-за раковин в заготовке) выполняют следующим образом. Диск закрепляют на горизонтальной оси с предварительно обкатанными (также на горизонтальной оси) шариковыми подшипниками. Слегка раскручивая диск, дают ему остановиться и замечают положения, в которых он останавливается (для удобства на обод диска или на ступицу наносят карандашную или иную метку). Если диск останавливается в одном и том же положении, это означает, что его часть, обращенная вниз, перевешивает и в этом месте необходимо удалить часть материала, высверливая, например, неглубокие отверстия на внутренней стороне диска (ближе к краю), или передвинуть ближе к центру соответствующий противовес.

Лучшим материалом для диска являются твердые алюминиевые сплавы, например, Д16-Т: они хорошо обрабатываются, почти не подвержены коррозии, что позволяет обойтись без защитного покрытия (хотя, если есть возможность, диск из такого материала желательно подвергнуть бесцветному анодированию). Декоративные свойства диска заметно улучшаются после чистовой обработки наружных поверхностей (или хотя бы фасок) алмазным резцом. В этом случае никакого защитного покрытия не требуется.

Материалом для диска могут служить нержавеющая сталь, латунь. Нержавеющая сталь также не требует покрытия, но плохо обрабатывается резанием. Латунь целесообразно использовать в конструкциях, показанных на рис. 1, *д*, *е* (из нее делают бобышки и противовесы, которые в этом случае должны иметь достаточно большую массу). Детали из латуни необходимо защищать от коррозии, используя, например, матовое хромирование. Что же касается обычных (магнитных) сталей, то их можно использовать только в том случае, если головка звукоснимателя — пьезокерамическая.

Изготавливая диск, необходимо соблюдать определенную последовательность операций. Это уменьшит возможные отклонения его формы и размеров. Вначале следует обработать нижнюю (то есть, обращенную внутрь ЭПУ) часть диска. Затем заготовку переворачивают, закрепляют в кулачках патрона (например, частью диаметром *D* — см. рис. 1, *в*). В таком положении обрабатывают все остальные поверхности диска, а также растачивают центральное отверстие.

Узел вращения диска не сложен, но требует высокой точности изготовления. Сразу же отметим, что в ЭПУ применяются исключительно подшипники скольжения (подшипники качения — например, шариковые — не используют потому, что из-за разницы в диаметрах шариков — а она всегда есть — они создают вибрационные помехи). Валик *2* (рис. 2) изготовляют из стали, втулку *3* — из бронзы или латуни. Зазор между этими деталями должен быть не больше, чем при ходовой посадке второго класса точности. Если втулка изготовлена из другого материала, то в нее необходимо запрессовать кольца *8* (рис. 2, *б*) из бронзы или бронзографита.

Диаметр валика *2* может быть в пределах 7...12 мм, однако его верхняя часть, на которую надевается грампластинка, должна иметь стандартный диаметр, равный $7{,}24^{-0{,}015}_{-0{,}055}$ мм. Для уменьшения биений диска *1* при вращении отношение диаметра валика к его рабочей длине (то есть части, находящейся во втулке) следует выбирать в пределах $^1/_4...^1/_5$.

На нижнем, опирающемся на шарик *7*, конце валика *2* должно быть коническое углубление, причем важно, чтобы оно не имело эксцентриситета относительно его оси. Если это требование не выполнено, то при вращении шарик *7* будет описывать окружность на поверхности пяты *6*, что приведет к вибрационным помехам. Поверхность пяты, соприкасающаяся с шариком, должна быть гладкой и твердой (желательно закаленной). Для улучшения демпфирования под пяту целесообразно установить прокладку *5* из твердой резины или капрона.

Очень полезно предусмотреть возможность регулировки положения валика (а следовательно, и диска) по высоте. В конструкции, показанной на рис. 2, *а*, это делается вращением гайки *4*.

Изготовлять валик рекомендуется в такой последовательности. Обработав рабочие участки с припуском 0,8—1 мм (по диаметру), заготовку закаливают до требуемой твердости. Дальнейшую обработку рабочих поверхностей производят на шлифовальном станке, используя при этом коническое углубление под шарик как центровое, после чего их полируют до зеркального блеска.

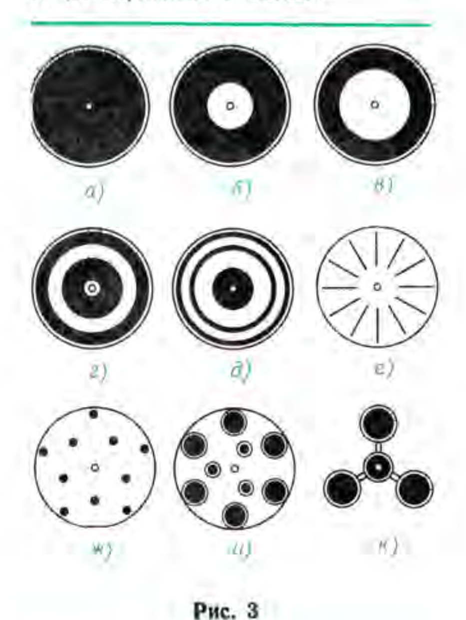


Рис. 3



Смазывать узел вращения лучше не жидкими, а так называемыми консистентными (вазелиноподобными) смазками, например «Литолом-24» (предназначена для ступиц передних колес автомобиля «Жигули»). Эта смазка обладает отличными антифрикционными свойствами и не требует замены в течение нескольких лет. Для удержания смазки во втулке *3* необходимо предусмотреть небольшую специальную полость.

В любительском ЭПУ с успехом можно использовать узел ведущего вала от магнитофона (рис. 2, *в*). Если при этом диаметр ведущего вала меньше требуемого под пластинку, то на его верхний конец необходимо напрессовать колпачок *10* соответствующих размеров.

В заключение — о накладках на диск. Они, как известно, служат для предотвращения проскальзывания пластинки относительно диска, предохраняют ее канавки от повреждений и в то же время являются своеобразным элементом внешнего оформления ЭПУ. Форма накладок может быть самой различной (рис. 3). Накладки большой площади (рис. 3, *а — в*), особенно рифленые (это улучшает их внешний вид), в любительских условиях изготовить трудно, поэтому на таком варианте целесообразно остановиться только при наличии готовой накладки от фабричного проигрывателя. Накладки меньшей площади (рис. 3, *г*, *д*) изготовляют из листовой резины методом, описанным в статье автора «Электропроигрыватель» («Радио», 1972, № 2, с. 25—29), и вклеивают в кольцевые углубления диска клеем 88-Н. Вместо сплошной накладки можно использовать небольшие резиновые пробки (рис. 3, *ж*) от флаконов из-под жидких медикаментов, вставленные в отверстия в диске.

Чтобы можно было проигрывать пластинки всех форматов, диаметр отверстия в накладке (см. рис. 2, *в*) необходимо выбрать в пределах 160...165 мм. Это же следует учесть и при выборе размеров среднего кольца-накладки (рис. 3, *д*). Кроме того, желательно, чтобы высота среднего кольца была на 1...1,5 мм меньше, чем наружного, и на столько же больше, чем внутреннего (считается, что в этом случае улучшаются условия проигрывания коробленных грампластинок). Выбирая форму накладки, необходимо также учесть, что накладки меньшей площади, особенно состоящие из нескольких частей, более предпочтительны, так как они в меньшей степени способствуют накоплению электростатических зарядов при проигрывании пластинки.

г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТРОНОВ СЕРИИ АОУ103

А. АЛЕКСЕЕВ, В. ДУБОВИС, И. ПОПОВ, Ю. ЧЕРНЫШЕВ

Оптроны серии АОУ103* состоят из находящихся в одном корпусе двух полупроводниковых приборов — арсенидогаллиевого эпитаксиально-планарного светодиода и кремниевого диффузионного фотодинистора структуры *p-n-p-n* — с прямой оптической связью между ними. Оптроны этой серии можно использовать в качестве бесконтактных ключевых элементов в различных пороговых, коммутационных, предохранительных и тому подобных устройствах. Отсутствие в оптронах гальванической связи между входом и выходом позволяет нередко существенно упростить такие устройства, придать им новые качества. Ниже приведено описание нескольких практических устройств на оптронах серии АОУ103.

На рис. 1 показана схема порогового устройства. В исходном состоянии фотодинистор оптрона *U1* закрыт, и ток через нагрузку $R_н$ не протекает. Как только входной сигнал достигает порога, фотодинистор открывается и к нагрузке прикладывается практически полное напряжение питания (за вычетом небольшого падения напряжения на открытом фотодинисторе). Устройство устанавливают в исходное состояние нажатием на кнопку *S1*. Запускать пороговое устройство можно импульсом логической единицы с микросхем серий К133, К155 и других.

На рис. 2 изображена схема оптронного коммутатора переменного напряжения (тока). Фотодинистор оптрона включен в диагональ диодного моста, который, в свою очередь, включен последовательно с нагрузкой. При подаче на вход импульса положительного напряжения открывается фотодинистор оптрона и включает нагрузку. Ток через нагрузку будет протекать до тех пор, пока напряжение на входе остается достаточным для поддержания фотодинистора в открытом состоянии. С момента окончания действия входного импульса нагрузка остается включенной на время, не превышающее длительности полупериода, так как фотодинистор закроется при первом же переходе сетевого напряжения через нуль. Устройство способно обеспечить коммутацию тока нагрузки до 100 мА при амплитуде переменного напряжения до 200 В. Если передний фронт импульса синхронизировать с началом полупериода напряжения питания нагрузки, то коммутатор будет обладать ценным качеством — он практически не будет создавать помех радиоприему.

Для увеличения нагрузочной способности коммутатора можно использовать симистор (*V1* на рис. 3) или пару тринисторов. При напряжении сети, превышающем предельно допустимое для фотодинистора оптрона, можно применять последовательное включение фотодинисторов двух и более оптронов.

На рис. 4 показана схема реверсивного привода однофазного электродвигателя переменного тока РД-09, широко используемого в автоматике и приборостроении. Устройство допускает бесконтактное управление включением и изменением направления вращения ротора двигателя. Следует помнить, что во избежание межфазного короткого замыкания через динисторы необходимо при изменении направления вращения двигателя обеспечить определенную задержку между управляющими сигналами на изменение направления вращения. Эта

* Параметры оптронов серии АОУ103 приведены в «Радио», 1974, № 9, с. 54—56.

задержка должна составлять, по крайней мере, половину периода сетевого напряжения, т. е. должна быть не менее 10 мс.

Использование оптрона в защитном устройстве стабилизированного источника питания иллюстрирует рис. 5. Устройство защищает стабилизатор от коротких замыканий и перегрузок выходной цепи. Источник собран по схеме компенсационного стабилизатора напряжения. Регулирующий элемент выполнен на составном транзисторе *V2—V3*, а усилитель постоянного тока — на операционном усилителе *A1*. Источник образцового напряжения — стабилитрон *V4*. Защитное устройство срабатывает при увеличении тока нагрузки свыше 1 А. Коэффициент стабилизации — не менее 500 при напряжении пульсаций не более 2 мВ. При возникновении короткого замыкания или перегрузке открывается транзистор *V1*, ток через светодиод достигает такого значения, при котором происходит открывание фотодинистора оптрона. При этом база регулирующего элемента подключается к общему проводу и входное напряжение уменьшается до минимума. Нормальный режим работы стабилизатора восстанавливают нажатием на кнопку *S1*.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 5

г. Москва

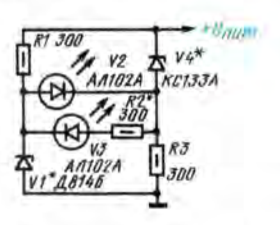
ОБМЕН ОПЫТОМ

Индикатор напряжения на светодиодах

В статье М. Челебаева «Трехуровневый индикатор напряжения» («Радио», 1977, № 2, с. 29) описано устройство на трех светодиодах, позволяющее следить за изменениями напряжения в аппаратуре. Иногда для того, чтобы судить о правильности работы прибора, достаточно знать, находится ли в заданных пределах напряжение в контролируемой точке и, если оно вышло за эти пределы, то в какую сторону. В этих случаях может быть полезным простой индикатор, схема которого изображена на рисунке.

Индикатор предназначен для работы в устройстве для заряда аккумуляторных батарей. Свечение светодиода *V2* сигнализирует о том, что напряжение заряда батарей ниже минимального — 11,4 В, а свечение светодиода *V3* — о превышении верхнего предела нормального напряжения заряда — 14,5 В. Если напряжение находится в нормальных пределах, оба светодиода выключены.

Работа индикатора основана на использовании нелинейной зависимости сопротивления стабилитронов *V1* и *V4* от приложенного напряжения. Когда напряжение $U_{пит}$ меньше 11,4 В, стабилитрон *V4* открыт и к цепочке *R1V2* приложено его напряжение стабилизации (около 3,5 В). Ток через светодиод *V2* достаточен для его свечения.



При повышении напряжения (приближении его к пороговому уровню 11,4 В) начинает открываться стабилитрон *V1*, потенциалы между выводами светодиода *V2* начинают сравниваться. По достижении указанного уровня светодиод погаснет. Это произойдет, когда напряжение питания $U_{пит}$ будет примерно равно $U_{пит} = U_{V1} + U_{V4} - U_{V2}$ (где U_{V1} и U_{V4} — напряжения стабилизации стабилитронов *V1* и *V4*; U_{V2} — напряжение на светящемся светодиоде *V2*, причем стоит подчеркнуть, что оно на рабочем участке характеристики, т. е. когда светодиод светится, весьма стабильно, как и у всякого диода).

Светодиод *V3* начнет светиться при дальнейшем повышении напряжения питания, когда падение напряжения на резисторе *R3* от тока через стабилитрон *V4* превысит напряжение стабилизации стабилитрона *V1* на величину, достаточную для включения светодиода *V3*. Это как раз и произойдет при напряжении $U_{пит}$=14,5 В.

Устройство потребляет от источника питания ток около 30 мА при напряжении 11,4 В и 65 мА при 16 В. Индикатор не требует налаживания и при использовании исправных деталей сразу начинает работать. Если пороговые напряжения переключения светодиодов сильно отличаются от указанных, потребуется более точный подбор элементов, отмеченных на схеме звездочками.

С. ВОЛКОВ

г. Челябинск

«Меридиан-210»

Переносный радиоприемник второго класса «Меридиан-210» рассчитан на прием передач в диапазонах ДВ, СВ, КВI ... КВV и УКВ. Он разработан на базе радиоприемника «Меридиан-206», но, в отличие от базовой модели, имеет повышенную чувствительность и более высокую максимальную выходную мощность при питании от сети. В «Меридиане-210» имеется, кроме того, фиксированная настройка на три программы в диапазоне УКВ, преобразователь постоянного напряжения для питания варикапов и блока фиксированных настроек, встроенный блок питания и индикатор разряда батарей. Работает приемник на динамическую головку 1ГД-37. Питается он от шести элементов 373.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, при приеме:	
на внутреннюю антенну	
ДВ	0,6
СВ	0,3
на телескопическую антенну	
КВ	0,2
УКВ	0,02
Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:	
от батарей	0,8
от сети	1,4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, в диапазонах:	
ДВ, СВ и КВ	125 ... 4 000
УКВ	125 ... 10 000
Габариты, мм	275×330×135
Масса, кг	4,3
Цена с батареей питания — 141 р. 02 к.	

«Эстония-008-стерео»

Стереофоническая радиола «Эстония-008-стерео» рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазоне ультракоротких волн и воспроизведение грамзаписей.

Высокочастотная часть радиолы построена на базе тьюнера высшего класса «Ласпи-001-стерео».

Радиола имеет фиксированную настройку на пять радиостанций, автоматическую подстройку частоты, бесшумную настройку, автоматическое переключение режимов моно-стерео.

Для воспроизведения грамзаписи используется электропроигрывающее устройство второго класса II ЭПУ-62 СМ с электромагнитным звукоснимателем.

Работает радиола на выносные активные трехполосные громкоговорители 25АС-11, в которых, кроме головок 25ГД-26, 6ГД-6 и 3ГД 31, размещены усилители мощности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон принимаемых частот, МГц	65,8 ... 73,0
Реальная чувствительность при работе с наружной антенной, мкВ	1,5 ... 2,5
Номинальная выходная мощность, Вт	2×25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц:	
при приеме радиостанций:	
в стереорежиме	40 ... 15 000
в монорежиме	40 ... 16 000
при воспроизведении грамзаписи	40 ... 20 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	80
Габариты, мм:	
радиолы	588×210×395
громкоговорителя	333×483×286
Масса, кг:	
радиолы	16
громкоговорителя	17
Ориентировочная цена — 550 руб.	





МИНИАТЮРНЫЙ ПРИЕМНИК

Е. ГУМЕЛЯ

Детали приемника смонтированы на печатной плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, помещенной в корпус от транзисторного приемника «Юпитер». От этого же приемника применены блок конденсаторов переменной емкости (КПЕ) КПТМ-4 *(С8С15)* с подстроечными конденсаторами *(С9* и *С14)*, диск настройки со шкалой, арматура катушек гетеродина и фильтров ПЧ, регулятор громкости (переменный резистор СПЗ-3в), динамическая головка 0,1ГД-6 и кожаная сумка. Для получения требуемой емкости конденсатора *С14* два подстроечных конденсатора блока КПТМ-4 соединены параллельно.

Остальные детали приемника: резисторы ВС-0,125 или МЛТ-0,125, конденсаторы КТ-1а *(С2, С6, С16)*, ПМ-1 *(С10, С12, С22, С5, С25, С27)*, К10-7 *(С1, С4, С13, С17, С18, С24, С28)*, К10-22 *(С21, С23)* и К50-6 *(С19, С26, С29, С30, С31)*; блок КПЕ *(С3С7)* — от приемника «Орленок» или «Космос»; переключатель *S1* — микропереключатель МК-7.

Элементы батареи питания закрепляют на плате четырьмя Г-образными пружинящими держателями из листовой латуни или бронзы. Их приклепывают к плате пустотелыми заклепками, используя отверстия, обозначенные знаками «+» и «—», а также два отверстия в печатных проводниках, соединенных с выключателем питания *S2*.

С целью уменьшения габаритов приемника ряд деталей (резисторы *R10—R12, R19, R29, R31* и конденсаторы *С20, С21)* установлен со стороны печатных проводников, причем для прочности в соответствующих монтажных отверстиях развальцованы пустотелые заклепки диаметром 2 мм.

Для магнитной антенны использован стержень диаметром 8 мм из феррита марки 150ВЧ-1. Стержень *1* (рис. 4) укорачивают до 100 мм и стачивают на абразивном круге или бруске его боковые поверхности, как показано на рисунке. Для защиты от влаги стержень покрывают цапон-лаком. Стойки *3*, к которым его крепят поливинилхлоридными кольцами *2*, изготовляют из листовой латуни или алюминия толщиной 0,5... ...0,7 мм.

Катушки *L6* и *L7* фильтра первой ПЧ наматывают на сломанных, а затем склеенных с зазором 0,05 мм кольцах типоразмера К7×4×2 из феррита 600НН. Прокладками в зазорах колец могут служить кусочки бумажной кальки. Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Катушки *L6* и *L7* припаивают со стороны печатных проводников и после окончательной настройки приклеивают к плате клеем БФ-4.

Кнопку микропереключателя также крепят с нижней стороны монтажной платы с помощью скобки из медной проволоки диаметром 1 мм, пропущенной сквозь отверстия в кнопке и плате. Для управления

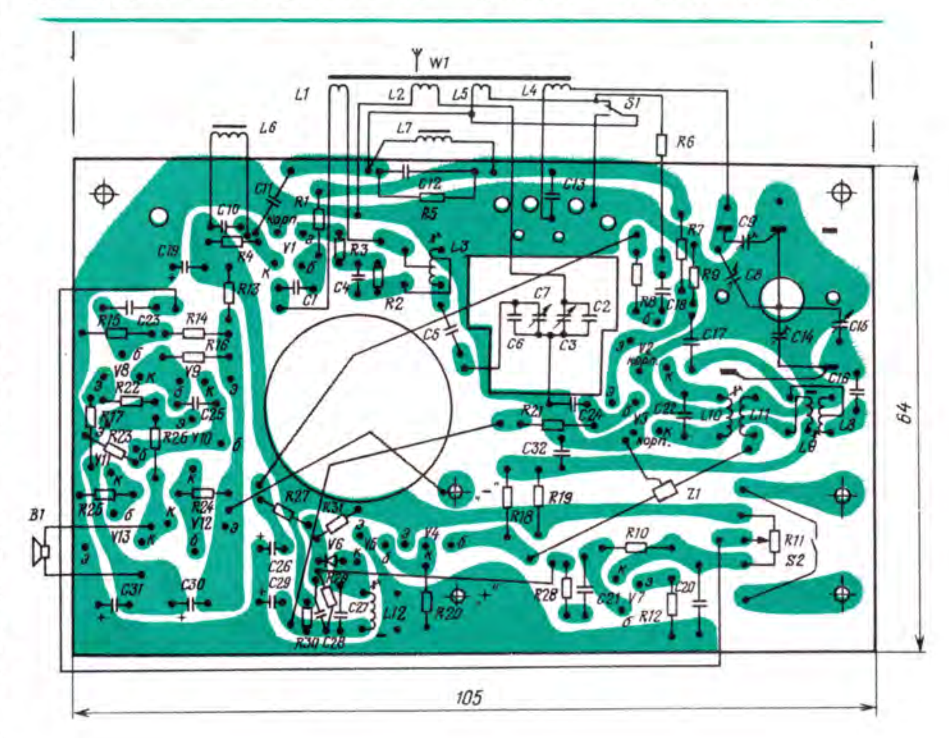


Рис. 3

Окончание. Начало см. «Радио», 1978, № 7, с. 38—40.



кнопкой микропереключателя к ручке управления блоком КПЕ *С3С7* приклеивают трапециевидный кусочек пластмассы в положении ручки, соответствующем максимальной емкости блока КПЕ. Во избежание поломки переключающего штифта микропереключателя между ним и выступом на ручке управления КПЕ устанавливают полоску латунной, бронзовой или стальной фольги толщиной 0,05—0,1 мм.

Налаживание приемника начинают с регулировки режима усилителя НЧ. Подбором резистора *R14* добиваются получения в точке соединения конденсаторов *С30* и *С31* напряжения, равного половине напряжения источника питания.

При самовозбуждении усилителя НЧ следует увеличить емкость конденсатора *С25*.

Налаживание предварительного каскада усилителя НЧ сводится к подбору резистора *R10* до получения напряжения на коллекторе транзистора *V7*, равного примерно половине напряжения источника питания.

При налаживании усилителя ПЧ контуры *L10C22* и *L12C27* настраивают на середину полосы пропускания пьезокерамического фильтра *Z1*. Так как эффективность АРУ высока и ее действие маскирует момент точной настройки, то в качестве индикатора следует использовать вольтметр постоянного тока с пределом измерений 1...3 В, подключенный к конденсатору *С29*. При точной настройке напряжение на конденсаторе будет максимальным, примерно на 0,1—0,15 В больше, чем при отсутствии входного сигнала.

После настройки усилителя ПЧ производят укладку границ диапазона СВ с помощью подстроечного сердечника катушки контура гетеродина *L8* на частоте 525 кГц и подстроечного конденсатора *С14* на частоте 1605 кГц. Напряжение ВЧ от генератора сигналов подают на базу транзистора *V2* через конденсатор емкостью 0,01...0,047 мкФ. Затем сопрягают настройки входного и гетеродинного контуров. Для этого сигнал ВЧ подводят к витку (диаметром 150...200 мм) монтажного провода, включенному последовательно с резистором сопротивлением 75...82 Ом.



Рис. 4

Установив приемник перпендикулярно плоскости витка, поочередно принимают сигнал ВЧ на частотах 560 и 1400 кГц и подстраивают входной контур диапазона СВ по максимуму сигнала на выходе приемника или по максимуму показаний вольтметра — индикатора настройки. На частоте 560 кГц это делают перемещением катушки *L4* по стержню магнитной антенны, а на частоте 1400 кГц — изменением емкости подстроечного конденсатора *С9*.

Затем приемник переключают на диапазон КВ, а сигнал от генератора через конденсатор емкостью 0,01 мкФ подают на базу транзистора *V1*. При этом колебания гетеродина КВ срываются. Перестраивая генератор сигналов в пределах 1,5...2,5 МГц, определяют границы полосы пропускания фильтра первой ПЧ, подключив к его выходу высокочастотный милливольтметр с пределом измерений 10...100 мВ. При отсутствии такого прибора нужно убедиться, что чувствительность приемника в полосе ±0,175...0,2 МГц от средней частоты 1,84 МГц с базы транзистора *V1* не хуже 2...3 мкВ.

Затем по шкале генератора сигналов устанавливают точное значение средней частоты ПЧ — 1,84 МГц, настраивают приемник на эту частоту и, не трогая больше ротора блока КПЕ *С8С15*, переходят к укладке и градуировке диапазона КВ. Для этого описанным ранее способом подводят сигнал от генератора к витку, связанному с магнитной антенной. Подстроечным сердечником катушки *L3* и подбором конденсатора *С6* укладывают границы диапазона КВ с запасом в 0,3...0,4 МГц в обе стороны. Причем за нижнюю границу диапазона КВ принимают то положение ротора блока КПЕ *С3С7*, при котором еще не срабатывает микропереключатель *S1*. Затем перемещением по ферритовому стержню катушки *L2* и подбором емкости конденсатора *С2* сопрягают настройки входного и гетеродинного контуров первого преобразователя на частотах, близких к граничным. Учитывая возможный уход частоты первого гетеродина, во время этой операции следует периодически подстраивать генератор сигналов, следя за показаниями вольтметра — индикатора настройки. По окончании настройки все сердечники и подвижные катушки заливают расплавленным воском с небольшим содержанием канифоли.

Шкалу блока КПЕ *С3С7* градуируют на частотах 6,1; 7,2; 11,8 МГц при установке ротора КПЕ *С8С15* в положение, соответствующее настройке на частоту 1,84 МГц.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Намотка	Сердечник
L1 *L2* *L4* *L5*	3 9 85 7	ПЭВ-1 0,1 ПЭЛШО 0,47 ПЭВ-1 0,1 ПЭВ-1 0,1	Рядовая, между витками *L2* Рядовая, шаг 2 мм Рядовая, виток к витку Рядовая, поверх *L4*	М150ВЧ-1-8×100
*L3**	1,5+2+23,5	ПЭВ-1 0,14	Рядовая, виток к витку	Подстроечник от броневого сердечника СБ-12а (М4×11)
L6, *L7*	32	ПЭВ-1 0,1	Рядовая	М600НН-8-К7×4×2
L8 *L9*	3,5+76,5 10	» »	Внавал Внавал, поверх *L8*	Чашки Ч1-2М1000НМ3-4 диаметром 6,1 мм, подстроечник М1000НМ3-4 с резьбой М2,3
L10 *L11*	78 20	» »	Внавал Внавал, поверх *L10*	То же
L12	78	»	Внавал	»

* Намотана на полистироловом каркасе диаметром 5 и длиной 10 мм.

г. Мытищи
Московской обл.



НОВЫЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ ПРИЕМНИКИ

Р. МАЛИНИН

Со второй половины 1977 г. радиовещательные приемники, в том числе тьюнеры и комбинированные устройства (радиолы, магнитолы и др.), выпускаются в Советском Союзе по новому Государственному стандарту — ГОСТ 5651—76 «Приемники радиовещательные. Общие технические условия» *. Параметры приемников в стереорежиме регламентирует ГОСТ 20842—75 «Приемники радиовещательные стереофонические. Основные параметры», введенный также в 1977 г. и являющийся как бы дополнением к ГОСТу 5651—76.

Монофонические приемники, устанавливаемые в автомобилях и автобусах, должны удовлетворять требованиям ГОСТа 17692—72 «Приемники радиовещательные автомобильные. Общие технические требования» с изменениями, внесенными в ноябре 1976 г. В этом стандарте учтены рекомендации СЭВ по стандартизации РС 1086—67. Автомобильно-переносные приемники, эксплуатируемые в переносном режиме, должны соответствовать требованиям ГОСТа 5651—76.

По сравнению с ранее действовавшим стандартом, ГОСТ 5651—76 предусматривает улучшение ряда параметров приемников. Так, значительно (в 1,5...2 раза) повышены требования к реальной чувствительности стационарных приемников первого и второго классов в диапазонах СВ и КВ, к селективности стационарных и переносных приемников по зеркальному каналу в диапазоне СВ, к эффективности АРУ, к уровню фона стационарных приемников всех классов, кроме высшего. Более широким стал номинальный диапазон воспроизводимых частот по звуковому давлению, значительно увеличилось среднее стандартное звуковое давление переносных приемников второго, третьего и четвертого классов.

Новые стандарты предусматривают возможность работы приемников всех конструкций и классов во всех радиовещательных диапазонах частот: ДВ — 150...405 кГц (2000... ...740,7 м) или 150...350 кГц (2000... ...840,3 м) — суженный диапазон ДВ допускается в стационарных и переносных приемниках; СВ — 525... ...1605 кГц (571,4...186,9 м); КВ — 3,95...12,1 МГц (75,9...24,8 м); УКВ — 65,8...73,0 МГц (4,56...4,11 м).

Для удобства эксплуатации диапазон СВ стационарных и переносных приемников может быть разделен на два поддиапазона, а диапазон КВ приемников всех назначений и классов — на несколько поддиапазонов, причем допускается неполное перекрытие диапазона. Стационарные и переносные приемники всех классов, кроме высшего, а также тьюнеры всех классов могут иметь сокращенное число диапазонов. Приемники высшего класса должны быть только всеволновыми и стереофоническими.

Стандарты устанавливают два основных значения промежуточной частоты (ПЧ): 465±2 кГц и 10,7±0,1 МГц. Вместе с тем для первой ПЧ диапазона КВ стационарных и переносных приемников с двойным преобразованием частоты допускается использовать частоту 1,84±0,008 МГц, а для ПЧ тракта ЧМ — частоты 6,8±0,1 МГц (в автомобильных приемниках первого класса) и 6,5±0,1 МГц (в ламповых моделях).

Параметр	Норма по классам				
	Высший	Первый	Второй	Третий	Четвертый
Реальная чувствительность[1] в диапазонах, не хуже, со входа внешней антенны, мкВ, приемника:					
стационарного:					
ДВ	50/1 500[2]	150/1 500[2]	150/1 500[2]	200	300
СВ	50/1 500[2]	100/1 500[2]	100/1 500[2]	150	250
КВ	50	100	150	200	300
УКВ[3]	2,5	5,0	5,0	15	15
переносного:					
ДВ	100	150	250	400	500
СВ	100	100	200	300	400
КВ	100	150	200	200	—
УКВ[3]	5	10	20	—	—
автомобильного:					
ДВ	—	120	175	250	—
СВ	—	40	60	75	—
КВ	—	40	50	—	—
УКВ	—	6	10	10	—
с внутренней антенной, мкВ/м, переносного приемника:					
ДВ	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000
СВ	500	700	1 000	1 500	2 000
КВ	150	300	400	500	750
УКВ	10	15	50	100	150
Селективность, дБ, не менее: по соседнему каналу (при расстройке на ±9 кГц) в диапазонах ДВ и СВ, приемника:					
стационарного	55	40	35	30	26
переносного	50	40	30	22	18
автомобильного	—	40	32	30	—
по соседнему каналу двухсигнальная (при					

* На приемники объемом до 0,3 л, приемники специального назначения, а также встроенные в изделия и оформленные в виде сувениров новый стандарт не распространяется.

Продолжение

Параметр	Норма по классам				
	Высший	Первый	Второй	Третий	Четвертый
расстройках на 120 и и 180 кГц) в диапазоне УКВ:					
отношение сигнал/помеха на выходе, дБ			20		
отношение помеха/сигнал на входе, дБ, не менее			0		
по зеркальному каналу[4] в диапазонах приемника:					
стационарного:					
ДВ	60	46	40	34	34
СВ	54	34	34	34	30
КВ	26	16	12	10	10
УКВ	50	40	32	26	22
переносного:					
ДВ	60	40	34	26	20
СВ	54	36	30	20	20
КВ	26	16	12	10	10
УКВ	50	40	32	26	20
автомобильного:					
ДВ	—	50	46	46	—
СВ	—	46	46	46	—
КВ	—	26	14	—	—
УКВ	—	40	34	30	—
Действие АРУ в диапазонах ДВ, СВ и КВ: изменение напряжения на выходе (числитель) при изменении напряжения на входе (знаменатель), дБ, не более, приемника:					
стационарного	10/60	10/40	10/34	10/30	10/26
переносного	6/40	10/36	10/30	10/26	10/26
автомобильного	—	6/40	6/34	8/26	—
Номинальный диапазон воспроизводимых частот[5], Гц, в диапазонах ДВ, СВ и КВ, приемника:					
стационарного	40...5 600 40...7100[6]	63...4 000 63...6 300[6]	80...4 000 80...6 300[6]	125...3 550 —	200...3 150 —
переносного	80...4 000	100...4 000	125...4 000	250...3 550	250...3 150
автомобильного	—	80...5 000	125...4 000	125...3 550	—
УКВ, приемника:					
стационарного	40...16 000 40...15 000[7] 31,5...15 000[8]	63...12 500 63...12 500[7] 50...14 000[8]	80...10 000 63...12 500[7] 50...14 000[8]	125...7 100 100...10 000[7] 80...12 500[8]	200...6 300 100...10 000[7] 80...12 500[8]
переносного	80...12 500	100...12 500	125...10 000	250...7 100	250...5 000
автомобильного	—	80...10 000	125...7 100	125...6 300	—
Разбаланс АЧХ всего стереотракта по электрическому напряжению, дБ, не более, на частотах, Гц:					
300 и 5 000	3	4	4	4	4
10 000	4	5	5	—	—
Среднее стандартное звуковое давление в номинальном диапазоне воспроизводимых частот, Па, не менее, для приемника:					
стационарного при питании от сети переменного тока	1,0	0,8	0,6	0,45	0,35
стационарного с универсальным питанием	—	0,4	0,3	0,25	0,2
переносного с питанием от автономного источника	0,4	0,4	0,35	0,25	0,2
автомобильного	—	0,3	0,3	0,3	—

В стационарных и переносных приемниках высшего, первого и второго классов, автомобильных приемниках всех классов * и ламповых приемниках высшего класса должна быть автоматическая подстройка частоты в диапазоне УКВ.

Стационарные и переносные приемники должны иметь регуляторы тембра по высшим (не обязательны только в переносных приемниках четвертого класса) и низшим звуковым частотам (обязательны в стационарных и переносных приемниках высшего, первого и второго классов); регулятор полосы пропускания тракта ПЧ АМ (обязателен в приемниках высшего и первого классов); индикатор настройки (обязателен в приемниках всех классов, кроме третьего и четвертого); универсальный вход с активным сопротивлением не менее 400 кОм (в переносных — 300 кОм), входной емкостью не более 180 пф и чувствительностью 150...250 мВ для подключения внешнего ЭПУ (не обязателен только в переносных приемниках второго, третьего и четвертого классов); выход для подключения магнитофона на запись с номинальным напряжением не менее 10 мВ при сопротивлении нагрузки 25 кОм (в стационарных приемниках четвертого и переносных третьего и четвертого классов не обязателен); выход для подключения внешних громкоговорителей (обязателен для приемников высшего и первого классов).

Кроме того, в стационарных приемниках всех классов, за исключением четвертого, должен быть предусмотрен вход для подключения магнитофона на воспроизведение, а в транзисторных устройствах высшего и первого классов — низкоомный вход с активным сопротивлением 47±5 кОм и чувствительностью 3...5 мВ для подключения магнитного звукоснимателя. Что касается переносных приемников, то в них, в дополнение к перечисленному, должны быть гнезда для подключения телефонов, внешнего источника питания (не обязательны только в приемниках третьего и четвертого классов), индикатор включения, подсветка шкалы (в приемниках третьего и четвертого классов может отсутствовать). В приемниках высшего и первого классов должна быть предусмотрена фиксированная настройка на несколько радиостанций диапазона УКВ.

Автомобильные приемники первого и второго классов должны иметь вход для подключения магнитофона

* Согласно ГОСТу 17692—72 автомобильные радиоприемники делятся на три класса: первый, второй и третий.

Продолжение

Параметр	Норма по классам				
	Высший	Первый	Второй	Третий	Четвертый
Коэффициент гармоник всего тракта[9], %, не более:					
в режиме «моно» в диапазонах:					
ДВ, СВ и КВ, для приемника:					
стационарного и переносного	8/5 (7)[10]	8/7	8/7	10/8	12/8[11]
автомобильного	—	6/4	7/5	8/5	—
УКВ, для приемника:					
стационарного и переносного	5/3 (4)[10]	5/4	5/4	7/5	10/7[11]
автомобильного	—	3	4	4	—
в режиме «стерео»[12], на частотах, Гц:					
300	5 (2)	5 (3)	5 (3)	7 (5)	7 (5)
1 000	4 (2)	4 (2)	4 (2)	5 (3)	5 (3)
5 000	5 (3)	5 (4)	5 (4)	7 (5)	7 (5)
Переходное затухание между стереоканалами по всему тракту, дБ, не менее, на частотах, Гц:					
300	24	20	20	15	15
1 000	28	26	26	20	20
5 000	22	20	20	15	15
10 000	15	10	10	—	—
Уровень фона по электрическому напряжению на выходе стационарного приемника[13], не хуже:					
всего тракта (с антенного входа)	—54 (—54)	—46 (—46)	—40 (—46)	—40 (—40)	—40 (—40)
тракта НЧ (со входа звукоснимателя)[14]	—60 (—60)	—54 (—50)	—50 (—50)	—40 (—46)	—40 (—46)
тракта воспроизведения грампластинок[15]	—50	—46	—40	—40	—40
Степень подавления надтональных частот 31,25 Гц и 62,5 кГц в стереорежиме по электрическому тракту относительно максимального уровня стереосигнала, дБ, не менее	50	40	40	20	20

[1] При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ. [2] В знаменателе указана чувствительность в фиксированном положении «Местный прием». [3] Чувствительность для несимметричного антенного входа ($R_{вх}=75$ Ом). При симметричном входе ($R_{вх}=300$ Ом) норма на чувствительность увеличивается в два раза. [4] Измеряется на частотах 250 кГц; 1; 12 (для автомобильных приемников — 8) и 69 МГц. [5] Для стационарных и переносных приемников — по звуковому давлению (при неравномерности АЧХ не более 18 дБ на частотах до 250 кГц и не более 14 дБ на частотах свыше 250 кГц); для автомобильных приемников — по электрическому напряжению на выходе (нормируется только спад АЧХ на верхней граничной частоте номинального диапазона воспроизводимых частот по отношению к напряжению частоты 1000 Гц: в диапазонах ДВ, СВ и КВ он — в зависимости от класса — не должен превышать 6...10 дБ, а в диапазоне УКВ — 0...3 дБ). [6] В фиксированном положении «Местный прием». [7] В стереорежиме (при неравномерности АЧХ не более 14 дБ). [8] На выходе для подключения магнитофона на запись (при неравномерности АЧХ не более ±2 дБ). [9] Для стационарных и переносных приемников — при номинальном среднем звуковом давлении, для автомобильных — по электрическому напряжению при номинальной выходной мощности. В диапазонах ДВ, СВ и КВ приведена норма при глубине модуляции 0,8 на частотах 200...400 Гц (числитель) и свыше 400 Гц (знаменатель), в диапазоне УКВ — при девиации частоты 50 кГц на тех же частотах (для автомобильных приемников частоты не установлены). [10] В скобках указаны нормы коэффициента гармоник на частотах свыше 400 Гц для переносных приемников. [11] Коэффициент гармоник на частотах до 1 кГц для переносных приемников четвертого класса не нормируется. В знаменателе приведены нормы на частотах свыше 1 кГц. [12] В скобках приведены нормы коэффициента гармоник по электрическому напряжению, измеренного на выходе для подключения магнитофона на запись. [13] В скобках указаны нормы при работе приемника в стереорежиме. [14] Отношение среднеквадратичного значения составляющих фона к выходному напряжению, соответствующему номинальной выходной мощности; измеряется при подключении к входу «Звукосниматель» эквивалентного сопротивления источника входного сигнала и установке регуляторов громкости и тембра в положения, соответствующие максимальному усилению. [15] То же, но в условиях: звукосниматель подключен к входу усилителя НЧ и установлен на стойку, электродвигатель ЭПУ включен.

на воспроизведение, регулятор тембра по высшим звуковым частотам, аппараты первого класса — автоматическую настройку, регулятор тембра по низшим частотам, переключатель полосы пропускания тракта ПЧ АМ и гнезда для подключения дополнительного громкоговорителя или усилителя НЧ.

Для стационарных и автомобильных приемников нормируется (как и в ГОСТе 5651—64) чувствительность по напряжению с антенного входа *. Вместе с тем в стационарных приемниках предусматриваются встроенные антенны: магнитная — для диапазонов ДВ и СВ (в приемниках второго, третьего и четвертого классов не обязательна) и рамочная или штыревая — для диапазона УКВ (обязательна для приемников высшего, первого и второго классов). Чувствительность по полю встроенных антенн стационарных приемников не нормируется.

Для переносных приемников, кроме норм на чувствительность со входа внешней антенны в диапазонах КВ и УКВ, ГОСТ 5651—76 вводит также нормы чувствительности по полю при приеме на встроенную антенну.

Параметры «Усредненная крутизна ската резонансной характеристики в диапазоне УКВ» и «Ширина полосы пропускания тракта УКВ» заменены в новых стандартах параметром «Селективность двухсигнальная в диапазоне УКВ».

Для питания приемников может быть использована сеть переменного тока, автономные источники постоянного тока и бортсеть автомобиля. Номинальное напряжение переменного тока — 127 или 220 В. Приемники должны удовлетворять требованиям ГОСТа при изменении напряжения сети в пределах +5...—10% от номинального. Номинальное напряжение автономных источников постоянного тока для стационарных приемников — 12 или 9 В, для переносных — 12; 9 или 6 В, автомобильных — 13,2 или 26,6 В; приемники должны сохранять работоспособность при изменении напряжения от номинального значения на ±15%; при напряжении питания на 15% ниже номинального допускается снижение выходной мощности не более чем на 3 дБ (в два раза).

Нормы всех упомянутых выше стандартов на важнейшие параметры стационарных, переносных и автомобильных приемников приведены в таблице.

* Нормы чувствительности автомобильных приемников определяются значением ЭДС, подводимой к входу эквивалентной антенны с параметрами: емкость штыревой части 12 пФ, суммарная параллельная емкость соединительного кабеля и корпуса антенны 75 пФ.



МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НЧ

А. СЫРИЦО

Подавляющее большинство радиолюбительских конструкций мощных усилителей низкой частоты выполнено по схемам с так называемыми квазикомплементарными цепями (рис. 1). В оконечных (а иногда и в предоконечных) каскадах таких усилителей используют мощные транзисторы одной структуры, например, *n-p-n*, а в предварительных каскадах — маломощные транзисторы с разными структурами. Популярность таких схемных решений в основном обусловлена тем, что специальные комплементарные пары транзисторов большой и средней мощности пока еще очень дефицитны.

Выходные цепи усилителей мощности, выполненных по схеме с квазикомплементарными цепями, принципиально несимметричны для положительной и отрицательной полуволн сигнала. Поэтому для достижения малого уровня нелинейных искажений в этих усилителях приходиться применять глубокую (до 60 дБ) отрицательную обратную связь, что создает условия для возникновения динамических искажений, требует введения фазовой коррекции.

Но основным недостатком подобных усилителей является то, что практически невозможно создать понастоящему надежный усилитель с выходной мощностью более 30 Вт при сопротивлениях нагрузки $R_н = 8...15$ Ом. Это связано в первую очередь с ограниченным ассортиментом высоковольтных транзисторов структуры *p-n-p* (транзистор *V2* на рис. 1). Нетрудно показать, например, что для наиболее часто употребляемых в таких схемах транзисторов КТ203А или ГТ321 с максимальным напряжением между коллектором и эмиттером $U_{кэ\,макс} = 60$ В предельная синусоидальная мощность составит всего 23 Вт при $R_н = 8$ Ом и 13,5 Вт при $R_н = 15$ Ом.

Кроме того, в оконечном и предоконечном каскадах (транзисторы *V3—V6* на рис. 1) необходимо применять транзисторы с напряженнем $U_{кэ\,макс}$, существенно превышающим суммарное напряжение питания выходных каскадов U_1+U_2. Это вызвано тем, что в цепи база-эмиттер этих транзисторов в подобных схемах обычно применяют резисторы (*R1—R4*), сопротивление которых значительно превышает нормированную величину $R_{бэ}$. Так, например, для транзистора КТ808А $U_{кэ\,макс} = 120$ В при $R_{бэ} = 10$ Ом. При увеличении сопротивления этого резистора до 100 Ом $U_{кэ\,макс}$ снижается в 1,5...2 раза [1, 2]. Сохранение напряжения $U_{кэ\,макс}$ при увеличении сопротивления $R_{бэ}$ возможно только при подаче запирающего напряжения $U_{бэ} \neq 0$ при закрытом транзисторе.

И, наконец, при конструировании усилителей мощности по подобным схемам возникают сложности, связанные с выбором и установкой элементов термостабилизации тока покоя выходных транзисторов с обеспечением необходимого закона стабилизации.



Отмеченные недостатки отсутствуют в выходном каскаде, выполненном по схеме, приведенной на рис. 2, а. В нем используются транзисторы одной структуры, включенные по схеме эмиттерных повторителей. Сопротивление нагрузки при этом включено в диагональ моста (рис. 2, б), плечи которого образованы выходными транзисторами *V5* и *V6* и источниками питания *G2* и *G3*. Данное построение схемы обеспечивает запирающее напряжение $U_{бэ}$ при закрытых транзисторах за счет протекания тока $I_{вх}$ по пути, указанному на рис. 2, *а*, для случая подачи положительной полуволны сигнала $U_{вх}$ на базу транзистора *V1* и отрицательной — на базу транзистора *V4*. Запирающее напряжение $U_{бэ}$ для транзисторов *V4* (*V1*) равно падению напряжения на диоде *V3* (*V2*).

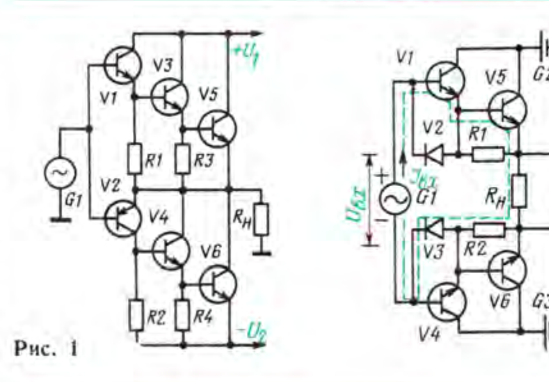


Рис. 1

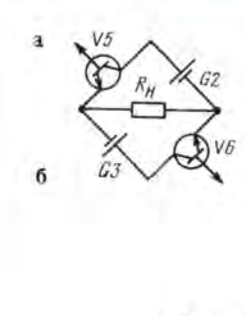


Рис. 2

а для транзисторов *V6* (*V5*) — определяется по формуле

$$U_{бэ} \approx \frac{U_{вх}\cdot R2}{R_н h_{21Э.1}\cdot h_{21Э.5}+R2}.$$

Наличие запирающих напряжений $U_{бэ}$ позволяет применять транзисторы с напряжением $U_{кэ\,макс} = G2+G3$ и устраняет влияние обратного тока коллектора на увеличение тока покоя выходных транзисторов при повышении температуры. Последнее обстоятельство, несмотря на зависимость $U_{бэ} = f(t°C)$, дает возможность, если допускается увеличение тока покоя не более чем в 2—3 раза, исключить из схемы элементы термостабилизации тока покоя.

Принципиальная схема

Полная принципиальная схема усилителя, реализующего рассмотренный

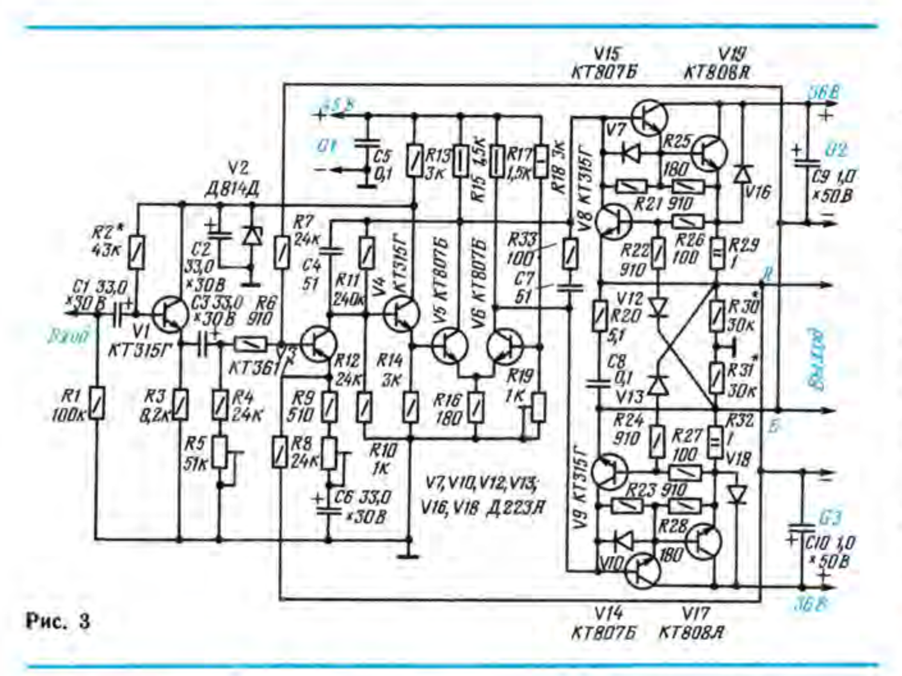


Рис. 3

выше принцип построения выходных каскадов, приведена на рис. 3.

Основные технические характеристики

Чувствительность, В	0,775 В
Номинальная выходная мощность, Вт, при сопротивлении нагрузки, Ом:	
15	30
8	40
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, не более, в диапазоне частот 30 ...15 000 Гц	0,3
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	90

Входной каскад выполнен на транзисторе *V1*, включенном по схеме эмиттерного повторителя. Усиление по напряжению обеспечивается двумя каскадами: на транзисторе *V3* и на транзисторах *V5*, *V6*. Согласуются эти каскады с помощью эмиттерного повторителя на транзисторе *V4*. Каскад на транзисторе *V3* охвачен последовательной ООС по току за счет включения в эмиттерную цепь резисторов *R9* и *R10*, а дифференциальный каскад на транзисторах *V5* и *V6* — параллельной ООС по напряжению за счет связи коллектора транзистора *V5* с базой транзистора *V4* через резистор *R11*. Конденсатор *C4* и цепочка *C7 R33* осуществляют фазовую коррекцию усилителя напряжения. Предоконечный и выходной каскады выполнены по схеме эмиттерных повторителей, работающих в режиме АВ, на транзисторах *V15*, *V19* и *V14*, *V17* соответственно. Защита транзисторов *V19* и *V17* от превышения мощности рассеяния на коллекторах, при уменьшении сопротивления нагрузки менее 8 Ом осуществляется защитным устройством на транзисторах *V8* и *V9*. Диоды *V16* и *V18*, совместно с цепочкой *C8R20*, защищают выходные транзисторы от выхода из строя при индуктивном характере нагрузки. Кроме того, цепочка *C8R20* повышает устойчивость усилителя к высокочастотной генерации при отключении нагрузки. Общая ООС по переменному напряжению охватывает все каскады усиления, причем каждое выходное плечо имеет собственную цепь ООС. Напряжения ООС противоположной полярности подаются в цепи базы и эмиттера транзистора *V3* через резисторы *R7* и *R8* соответственно. По переменному току глубина обратной связи составляет около 26 дБ. Стабилизация режимов усилителя достигается применением глубокой общей ООС по постоянному току при гальванической связи между каскадами.

Для питания усилителя необходимы три независимых источника, причем два из них с напряжением 36 В должны быть изолированы от общего провода. Это не следует считать недостатком данной схемы, поскольку при этом количество высоковольтных электролитических конденсаторов большой емкости не возрастает по сравнению с традиционными схемами.

К особенностям усилителя относится отсутствие гальванической связи между нагрузкой и общим проводом. Это в отдельных случаях может ограничить применение усилителя. Кроме того, при случайном замыкании выходных гнезд на общий провод через нагрузку потечет постоянный ток.

В известной мере недостатком данной схемы является необходимость использовать большее число транзисторов средней мощности.

Детали и конструкция

Транзисторы *V5*, *V6* и *V15*, *V14* установлены на радиаторах с мощностью рассеяния соответственно 0,5 и 1,5 Вт. Радиаторы выходных транзисторов рассчитаны на мощность рассеяния 15...20 Вт. Транзисторы не нуждаются в подборе по параметрам, причем вместо КТ808А возможно применение КТ802А или КТ805А, вместо КТ315Г и КТ361Г — соответственно КТ315 и КТ361 с любым буквенным индексом.

Блок питания

Усилитель питается от блока питания, обеспечивающего напряжения 45 и 36 В.

Один из возможных вариантов схемы блока питания показан на рис. 4.

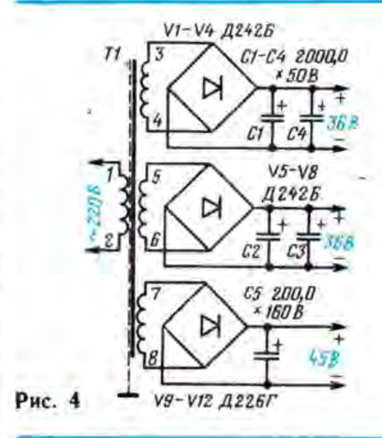


Рис. 4

Трансформатор питания выполнен на магнитопроводе Ш24×36. Сетевая обмотка *1-2* содержит 900 витков провода ПЭВ-2 0,35, обмотки *3-4* и *5-6* — по 118 витков провода ПЭВ-2 0,57, обмотка *7-8* — 140 витков провода ПЭВ-2 0,25, экранирующая обмотка — один слой такого же провода. Для уменьшения проникновения пульсаций в каскады предварительного усиления, а также для повышения стабильности режимов желательна стабилизация напряжения 45 В. При работе усилителя с нагрузкой сопротивлением 15 Ом конденсаторы *C3* и *C4* могут отсутствовать.

Налаживание усилителя

Перед налаживанием усилителя, до включения источников питания, движки подстроечных резисторов *R5*, *R19* следует установить в среднее поло-

жение, а движок резистора *R10* в такое положение, чтобы суммарное сопротивление резисторов $R10+R9=R6=910$ Ом. Далее при выключенных источниках питания *G2* и *G3* и включенном *G1* устанавливают режимы транзисторов по постоянному току. При этом нагрузку следует отключить, а к выходу усилителя (точки *А* и *Б*) подключить вольтметр постоянного напряжения. С помощью резистора *R19* в точках *А* и *Б* устанавливается напряжение $U_А = U \cong 22...23$ В относительно общего провода предварительного усилителя напряжения, а с помощью резистора *R5* — нулевой потенциал на выходе усилителя $U_А - U_Б = 0$ В.

После этого корректируют режим усилителя по постоянному току с целью получения минимальных нелинейных искажений. При этом резисторы *R30* и *R31* следует отключить от общего провода, а конденсатор *C3* — от эмиттера транзистора *V1*. Включив источники питания *G2* и *G3*, через конденсатор *C3* следует подать сигнал частотой 1000 Гц. Визуальный контроль выходного сигнала производится с помощью осциллографа, сначала при нагрузке $R_н = \infty$, а затем при нормальной нагрузке $R_н = 8$ Ом и $R_н = 15$ Ом. Минимума нелинейных искажений добиваются дополнительной подстройкой резисторов *R5* и *R19* при максимальной выходной мощности.

Затем, отключив сопротивление нагрузки, устанавливают ток покоя выходных транзисторов 30...50 мА путем подбора сопротивлений резисторов *R30* и *R31* в пределах (кОм):

$$R30 = R31 = \frac{U_А}{0,66\ldots0,77}.$$

Затем проверяют нулевой потенциал на выходе усилителя и при необходимости подстраивают резистор *R5*. Далее рекомендуется подобрать режим транзистора *V1* по постоянному току, подав на его вход сигнал от звукового генератора. Подбор ведется по минимуму нелинейных искажений изменением сопротивления резистора *R2*. Последней операцией по налаживанию усилителя является подбор сопротивления резистора *R10* при замкнутом входе усилителя с целью получения максимального отношения сигнал/шум.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Николаевский И. Ф., Игумнов Д. В. «Параметры и предельные режимы работы транзисторов». М., «Сов. радио», 1971, с. 208... 213.

2. Справочник «Транзисторы», под редакцией И. Ф. Николаевского. М., «Связь», 1969, с. 589, 590, 601... 605, 616, 617.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ

Ю. ИГОНИН

Важнейшим узлом электропроигрывающего устройства является, как известно, головка звукоснимателя. К сожалению, высококачественные головки, как правило, магнитные, пока еще дефицитны и, к тому же, относительно дороги. Этим в значительной степени объясняется тот интерес, который проявляют радиолюбители к конструированию головок звукоснимателей. Главное при этом — выбрать такой способ преобразования механических колебаний иглы в электрические, который несложно реализовать в любительских условиях. К числу простейших вполне можно отнести фотоэлектрический преобразователь, примененный в описываемой ниже стереофонической головке звукоснимателя. По своим параметрам она ничем не уступает широко распространенной пьезокерамической головке ГЗКУ-631Р, а по некоторым из них (диапазону воспроизводимых частот, неравномерности амплитудно-частотной характеристики, разделению стереоканалов, прижимной силе) значительно ее превосходит.

Основные технические характеристики звукоснимателя

Прижимная сила, мН	10...15
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности амплитудно-частотной характеристики 8 дБ	20...16 000
Разделение между стереоканалами, дБ, не хуже	14
Выходное напряжение, мВ, не менее	5
Выходное сопротивление, кОм	5
Рабочая длина, мм	212
Установочная база, мм	195
Угол коррекции	24°44'

Принцип действия фотоэлектрического стереозвукоснимателя очень прост (см. 3-ю с. вкладки). Световой поток от лампы накаливания *1*, падающий на фотодиоды *3*, при вращении грампластинки *5* модулируется непрозрачным экраном (шторкой) *2*, укрепленным на иглодержателе *4* и колеблющимся вместе с иглой *6*. Если светочувствительные элементы имеют прямоугольную форму и освещены равномерно, то электрические сигналы, снимаемые с фотодиодов, оказываются пропорциональными амплитуде колебаний экрана, перекрывающего световой поток (этого нетрудно добиться, выбрав размеры светочувствительных элементов малыми по сравнению с расстоянием до нити лампы накаливания и расположив экран вблизи фотоприемников). Иначе говоря, амплитудно-частотная характеристика фотоэлектрического звукоснимателя такая же, как и у пьезоэлектрического, а следовательно, его можно подключить без какого-либо корректора к любому усилителю НЧ с достаточной чувствительностью. К достоинствам фотоэлектрического звукоснимателя следует отнести и то, что он не чувствителен к внешним электромагнитным полям.

Принципиальная схема звукоснимателя, его устройство и чертежи деталей показаны на вкладке. Для изготовления звукоснимателя потребуются два транзистора серии ГТ310 с любым буквенным индексом, стандартная корундовая игла для проигрывания долгоиграющих грампластинок, миниатюрная лампа накаливания СМН10-0,055, отрезок алюминиевой проволоки диаметром 0,5...0,6 мм (еще лучше — тонкостенной трубки из того же материала), отрезок ниппельной резиновой трубки внешним диаметром 3 мм, кусочек тонкой черной бумаги (например, от пакета для хранения фотоматериалов) и листовая латунь толщиной 0,4 мм.

Основой конструкции служит корпус *2*, изготовленный из листовой латуни. В его передней (по вкладке — левой) части с помощью клея БФ-2 закреплена лампа накаливания *1*. Перед установкой на место технологический выступ на ее баллоне необходимо осторожно сошлифовать на мелкозернистой наждачной бумаге, так как иначе он будет касаться грампластинки. При установке лампу ориентируют так, чтобы ее нить накала, имеющая форму латинской буквы *V*, лежала в плоскости, перпендикулярной чертежу, а расстоя-



ние от вершины нити накала до наружных плоскостей корпуса *2* составляло 3 мм. Один вывод лампы припаивают к корпусу *2*, другой — к проводу, проложенному в трубке тонарма *5*. Питается лампа от источника постоянного тока напряжением 10 В.

Особая осторожность необходима при изготовлении фотодиодов *9*. Дело в том, что корпусы транзисторов серии ГТ310 изготовлены из тонкого металла и при обработке их нельзя закрепить в тисках или другом зажимном приспособлении. Лучше всего воспользоваться пластмассовой подставкой с полукруглой (по диаметру корпуса транзистора) выемкой. Окна в корпусах транзисторов следует вырезать (естественно, после разметки в соответствии с рисунком на вкладке) остро заточенным скальпелем. Можно использовать и надфиль, но при этом необходимо следить за тем, чтобы при спиливании стенки корпуса не образовалось отверстие. Попадание опилок и стружки внутрь корпуса недопустимо: удалить их оттуда, не повредив монтаж кристалла, будет очень трудно. Надфилем стенку корпуса спиливают до тех пор, пока в месте обработки она не начнет продавливаться. Окно необходимых размеров и в этом случае вырезают скальпелем.

Маслоподобную жидкость, покрывающую кристалл транзистора, удалять не надо: она хорошо гасит вибрации и способствует равномерному освещению рабочего *p-n* перехода (в данном случае — коллекторного), чем обеспечивает пропорциональность выходного сигнала освещенной площади окна (т. е. амплитуде колебаний иглы звукоснимателя). Окна в корпусах транзисторов желательно заклеить кусочками прозрачной фотопленки.

На место транзисторы устанавливают при включенной лампе *1*. Обрезав кусачками выводы эмиттеров, подключают к выводам базы и коллектора одного из транзисторов вольтметр постоянного тока с пределом измерений 0,5...1 В. Вставив транзистор в соответствующее отверстие корпуса и поворачивая вокруг своей оси, добиваются максимального отклонения стрелки прибора (примерно 0,1 В). В этом положении транзистор закрепляют клеем БФ-2. Аналогично ориентируют и второй транзистор, после чего выводы коллекторов припаивают к корпусу *2*. Выводы баз при окончательной сборке соединяют с экранированными проводами марки МГТФЭ, проложенными в трубке тонарма.

Иглодержатель и его крепление могут быть различными. Можно, например, воспользоваться конструкцией, предложенной Ю. Щербаком («Стереофонический емкостной звукосниматель», «Радио», 1976, № 1, с. 34). Однако проще, по мнению автора, изготовить иглодержатель *8* из алюминиевой проволоки диаметром 0,5...0,6 мм. Расплющив один конец заготовки на длине примерно 2 мм до толщины 0,35..0,4 мм, сверлят в нем (или пробивают тонкой швейной иглой) отверстие диаметром, несколько меньшим диаметра корундовой иглы. Затем изгибают заготовку в соответствии с чертежом, вставляют иглу на место и закрепляют клеем. Одновременно приклеивают и шторку *10*. Для получения хорошего разделения каналов шторка должна располагаться симметрично относительно оси иглы, а углы между ее рабочими (по вкладке — верхними) кромками и осью иглы не должны отличаться более, чем на 1...2°.

Крепление иглы и шторки к иглодержателю должно быть жестким, поэтому для соединения их друг с другом желательно использовать клей «Mökoll» (производства ГДР), который к тому же быстро затвердевает, не боится влаги, а при нагреве до 100...150°С, что легко сделать паяльником, размягчается и позволяет без особых усилий изменить взаимное положение склеенных деталей и даже разъединить их. При отсутствии такого клея можно использовать клей БФ-2.

В корпусе *2* собранный иглодержатель закрепляют с помощью стойки *7*, изготовленной из отрезка ниппельной трубки. В заготовке длиной 15...20 мм на расстоянии 4...5 мм от одного из концов швейной иглой прокалывают два отверстия под углом 105° к оси трубки. Затем в эти отверстия вставляют иглодержатель, ориентируют его, как показано на общем виде звукоснимателя, и лезвием безопасной бритвы обрезают заготовку до размеров, указанных на чертеже. Стойку 7 приклеивают к корпусу *2* клеем 88-Н так, чтобы ось иглодержателя находилась в плоскости симметрии головки.

При повторении конструкции необходимо учесть, что приклеивать иглодержатель *8* к стойке *7* не следует: он надежно держится в ней на трении. Это удобно при регулировке звукоснимателя, так как, с одной стороны, позволяет легко добиться хорошего разделения стереоканалов поворотом иглодержателя вокруг своей оси, а с другой — изменять гибкость подвижной системы смещением стенок стойки по иглодержателю (при сближении стенок гибкость увеличивается, а при удалении — уменьшается).

К трубке тонарма *5* корпус *2* крепят винтом *6* (М2×10) и гайкой *4*. Такой способ крепления позволяет легко установить требуемый угол коррекции при выборе иной рабочей длины, чем у описываемого звукоснимателя. При окончательной сборке на выступающем конце винта еще одной гайкой М2 закрепляют декоративную крышку и надевают отрезок ниппельной трубки *3*, который служит для установки звукоснимателя на пластинку.

Звукосниматель можно рекомендовать для переделки широко распространенных монофонических проигрывателей в стереофонические (автор, например, использовал его в электропроигрывателе «Концертный»). Для увеличения выходного напряжения звукосниматель желательно снабдить предварительным усилителем, а с целью уменьшения низкочастотных вибрационных помех, присущих электропроигрывающим устройствам низких классов, применить фильтр верхних частот с крутым спадом АЧХ в области частот 30...40 Гц. За основу можно взять предусилитель радиолы «Виктория-001-стерео» (Дерябин В. И., Понимамский В. Г. Транзисторная радиола «Виктория-001-стерео». М., «Связь», 1976).

Описываемый звукосниматель может послужить основой для разработки любительского высококачественного стереофонического звукоснимателя. Одним из его наиболее существенных преимуществ является одинаково хорошее разделение стереоканалов как на низких, так и на высоких частотах, что объясняется отсутствием электрической связи подвижной системы с фотоприемниками. Что касается массы подвижной системы (она определяет верхнюю граничную частоту рабочего диапазона) и ее гибкости, то выбором соответствующих материалов их можно изменять в широких пределах. Так, уменьшив массу иглодержателя в 2 раза (по сравнению с массой иглодержателя, изготовленного по приведенному в статье описанию), можно увеличить верхнюю частоту номинального диапазона примерно в $\sqrt{2}$ раз без изменения гибкости подвижной системы или увеличить в 2 раза гибкость и тем самым уменьшить прижимную силу и довести неравномерность частотной характеристики до 3...4 дБ.

Иными словами, не видно, по крайней мере, принципиальных трудностей расширить диапазон воспроизводимых частот до 20 и более килогерц. Улучшить шумовые параметры фотоэлектрического звукоснимателя и его чувствительность можно, если вместо фотодиодов использовать фототранзисторы в режиме усиления сигнала.

г. Москва



Схематическое устройство звукоснимателя

Принципиальная схема звукоснимателя

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ

(см. статью на с. 47—48)



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Устройство передатчика: 1 — принципиальная схема; 2 — печатная плата и схема соединения деталей; 3 — крепление платы к крышке корпуса; 4 — корпус, в котором размещают детали передатчика

ПЕРЕДАТЧИК „МАЯК"

С помощью этого маломощного передатчика, работающего в диапазоне 3,5....3,65 МГц, начинающий «охотник на лис» сможет быстро проверить работоспособность своего приемника. Небольшие габариты передатчика позволяют использовать его во время тренировок по поиску «лис» даже в помещении. Если же к передатчику подключить достаточно длинную (10—15 м) антенну, его можно применить и в показательных выступлениях по «охоте на лис».

Напомним, что для постройки и эксплуатации передатчика необходимо получить разрешение Государственной инспекции электросвязи.

А. ПАРТИН

Передатчик (см. рис. 1 на вкладке) состоит из генератора высокой частоты на транзисторе *V4* и манипулятора (транзисторы *V1—V3*). Генератор выполнен по схеме с самовозбуждением (емкостная «трехточка»). Применение в колебательном контуре катушки индуктивности с отводами позволяет легко добиться оптимального режима работы генератора, повысить его выходную мощность.

Управляет работой генератора ВЧ электронный ключ на транзисторе *V3*, который периодически открывается импульсами, поступающими с несимметричного мультивибратора (транзисторы *V1, V2*). Таким образом, передатчик излучает колебания ВЧ периодически, через определенные промежутки времени. При указанных на схеме соотношениях между сопротивлением резисторов *R3* и *R4*, а также между емкостью конденсаторов *C1* и *C2* продолжительность каждой посылки будет примерно вдвое больше продолжительности паузы, а длительность посылки — 0,6—1 с.

Детали передатчика, кроме батареи и выключателя, смонтированы на плате (рис. 2, масштаб 1 : 1) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита или гетинакса. С помощью зажима *X2*, установленного на плате, ее прикрепляют к крышке корпуса (рис. 3), в качестве которого можно использовать, например, полиэтиленовую коробку. На боковой стенке коробки укрепляют выключатель (рис. 4), внутри коробки располагают источник питания.

Печатная плата разработана под следующие детали: конденсаторы *C1* и *C2* — К50-3, конденсатор *C7* — К53-1, конденсаторы *C3—C6* и *C8* — КМ-5, резисторы — МЛТ-0,25. Транзистор ГТ308 можно заменить на П416, П402, П403, ГТ313, а вместо транзисторов МП42 установить любые транзисторы серий МП39—МП42 с коэффициентом передачи тока не менее 30.

Катушка *L1* намотана на полистироловом каркасе диаметром 15 и высотой 45 мм с подстроечным сердечником из карбонильного железа (от приемника «Балтика»). Она содержит 55 витков провода ПЭВ-2 0,35...0,41, намотанного виток к витку, с отводами от 5 и 30-го витков, считая от верхнего, по схеме, вывода. Индуктивность катушки при среднем положении подстроечного сердечника должна составлять 35 мкГ. Катушка *L2* содержит 5 витков такого же провода, ее наматывают (тоже виток к витку) поверх катушки *L1*.

Источник питания *GB* — батарея «Крона» (можно аккумулятор 7Д-0,1), выключатель *S1* — любой малогабаритный тумблер.

Для настройки генератора понадобится авометр. Вывод эмиттера транзистора *V3* временно отключают, а параллельно конденсатору *C6* устанавливают проволочную перемычку. Миллиамперметр авометра подключают параллельно разомкнутым контактам выключателя (он будет регистрировать потребляемый генератором ток). Если этот ток возрастает при отключении конденсатора *C4*, значит, генератор работает. Если генератор не возбуждается, то следует проверить исправность транзистора и правильность соединения деталей генератора (особенно распайку выводов катушки индуктивности). На возникновение и устойчивость генерации влияет и резистор *R7*, сопротивление которого может быть от 10 до 120 кОм в зависимости от коэффициента передачи тока транзистора.

Индикатором работы автогенератора может служить микроамперметр авометра, подключенный через любой высокочастотный германиевый диод (например, из серий Д2, Д9) к выводам катушки *L2*. Пользуясь таким индикатором, подбирают детали генератора (конденсатор *C4* и резистор *R7*), добиваясь наибольшей выходной мощности.

Далее проверяют и налаживают мультивибратор. Восстанавливают соединение эмиттера транзистора *V3*, снимают перемычку с конденсатора *C6*, отключают коллектор транзистора *V3* от деталей генератора и подключают его к минусовому выводу конденсатора *C7* через резистор сопротивлением 1...1,2 кОм. Между эмиттером и коллектором транзистора *V3* включают вольтметр и контролируют по нему напряжение при работающем мультивибраторе. Оно должно периодически изменяться скачком практически от нуля до напряжения питания. Подбором резисторов *R3* и *R4* добиваются того, чтобы длительность посылки (напряжение на коллекторе транзистора *V3* близко к нулю) была примерно вдвое больше паузы.

После этого восстанавливают соединения согласно схеме и проверяют настройку передатчика на частоту любительского диапазона в участке 3,5...3,65 МГц. Для этих целей подойдут ГИР, волномер или проградуированный любительский приемник.

Нужную частоту передатчика устанавливают подстроечным сердечником катушки *L1* и, если это необходимо, подбором конденсатора *C3*.

г. Свердловск

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

В. ЖЕСТОВ, А. СМИРНОВ

В любительской практике время от времени возникает необходимость в проверке электролитических конденсаторов и в измерении их емкости. Это связано с тем, что радиолюбители нередко используют в своих конструкциях уже бывшие в употреблении или некондиционные детали. Кроме того, в некоторых случаях знание точной емкости электролитического конденсатора необходимо для расчета, например, времязадающих цепей конструкции.

Для измерения емкости электролитических конденсаторов можно изготовить предлагаемый прибор. Он имеет два поддиапазона измерения: 0...200 и 0...1000 мкФ. Погрешность измерения не превышает 10%.

Принцип работы прибора (рис. 1) основан на измерении пульсаций выпрямленного напряжения при подключении электролитического конденсатора. Переменное напряжение, снимаемое с обмотки *II* сетевого трансформатора *T1*, выпрямляется диодом *V1*. Нагрузкой выпрямителя является делитель *R1R2*. Если параллельно резистору *R2* подключать конденсаторы различной емкости, амплитуда пульсаций на нем будет изменяться — чем больше емкость конденсатора, тем меньше пульсации. Поэтому, измеряя амплитуду пульсаций, нетрудно определить емкость подключенного конденсатора.

Для измерения пульсаций в приборе установлен стрелочный индикатор *PA1*, подключенный к выпрямителю, собранному на диодах *V4* — *V7* по мостовой схеме. При измерении емкостей до 200 мкФ подвижные контакты переключателя *S2* находятся в нижнем, по схеме, положении и пульсации подаются на выпрямитель через переключатель *S2*, конденсатор *C3* и переменный резистор *R7* «*Калибр.*».

При подключении к прибору конденсаторов с бо́льшей емкостью амплитуда пульсаций падает, поэтому для их измерения в прибор введен усилительный каскад, выполненный на транзисторе *V3*. В этом случае подвижные контакты переключателя ставят в верхнее, по схеме, положение и измерительная цепь подключается к нагрузке каскада — резистору *R5*. Усилительный каскад питается от выпрямителя на диоде *V2*.

Транзистор *V3* — любой низкочастотный, структуры *n-p-n* (например, серии МП35, МП37) и со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 30.

Диоды *V1, V2* — серии Д226 или Д7 с любым буквенным индексом. Диоды Д2Ж можно заменить на Д9, Д7 с любым буквенным индексом.

Резистор *R1* — мощностью 2 Вт, *R2* — 1 Вт (его можно составить из двух параллельно соединенных резисторов МЛТ-0,5 сопротивлением по 100 Ом). Остальные постоянные резисторы — МЛТ-0,125. Переменный резистор *R7* — СП3-12к, он спарен с выключателем *S1*.

Индикатор *PA1* — микроамперметр М282К с током полного отклонения стрелки 100 мкА. Можно применить другой индикатор с током полного отклонения стрелки до 1 мА. В любом случае резистор *R8* подбирают таким, чтобы стрелка индикатора отклонялась на конечное деление шкалы при токе 1 мА.

Конденсаторы *C1*—*C4*—К50-6, причем *C4* составлен из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью по 100 мкФ.

Переключатель *S2* — тумблер МТ3 (можно ТП1-2). Разъем *X1* — любой, в крайнем случае можно использовать зажимы.

Силовой трансформатор *T1* выполнен на сердечнике Ш16 × 24. Обмотка *I* должна содержать 2380 витков провода ПЭВ-2 0,1, обмотка *II*— 133 витка ПЭВ-2 0,35, обмотка *III* — 84 витка ПЭВ-2 0,35. Можно использовать готовый трансформатор мощностью не ниже 5 Вт и с напряжением на обмотке *II* около 10 В, а на обмотке *III* — 6,3 В.

Прибор смонтирован в корпусе размерами 140 × 110 × 65 мм (рис. 2). На передней стенке корпуса установлены: индикатор *PA1*, переключатель поддиапазонов измерения *S2*, индикаторная лампа *H1*, переменный резистор *R7* и разъем *X1*. Во время работы с прибором к разъему подсоединяют ответную часть с зажимами «крокодил» на концах проводников. Трасформатор и конденсаторы *C1* и *C3* прикреплены к основанию корпуса, резистор *R8* прикреплен выводами к зажимам индикатора, а остальные детали смонтированы на печатной плате (рис. 3).

Если все детали исправны и соединены между собой точно по схе-

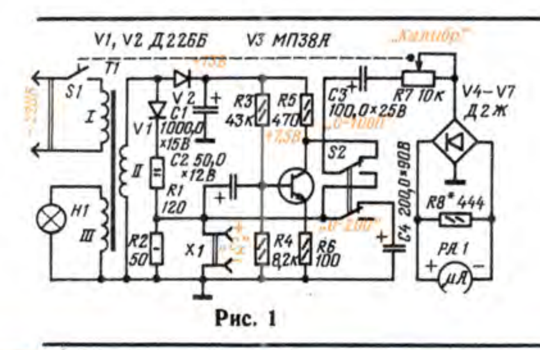


Рис. 1



Рис. 2

ме, прибор в налаживании не нуждается. Необходимо лишь проверить указанные на схеме напряжения вольтметром с относительным входным сопротивлением не менее 5 кОм/В. При необходимости напряжение на коллекторе транзистора можно установить точнее подбором резистора *R3*.

Работают с прибором так. Сначала переключателем *S2* устанавливают нужный поддиапазон, и резистором *R7* *«Калибр.»* добиваются отклонения стрелки индикатора на конечную отметку шкалы. Это условный нуль отсчета. Затем подключают испытуемый конденсатор к зажимам *«C_x»* прибора. По отклонению стрелки ндикатора и соответствующей кривой градуировочного графика (рис. 4) определяют емкость конденсатора. Если при подключении конденсатора стрелка индикатора остается на конечном делении, значит, в конденсаторе внутренний обрыв одного из выводов или емкость конденсатора мала (менее 1 мкФ). Если же стрелка индикатора отклонилась до нулевой отметки шкалы, значит, выводы конденсатора замкнуты накоротко.

Что касается самого графика, то его не излишне проверить, подключая к зажимам прибора эталонные (или измеренные на заведомо точном приборе) конденсаторы, и при наличии расхождений скорректировать.

г. Иркутск

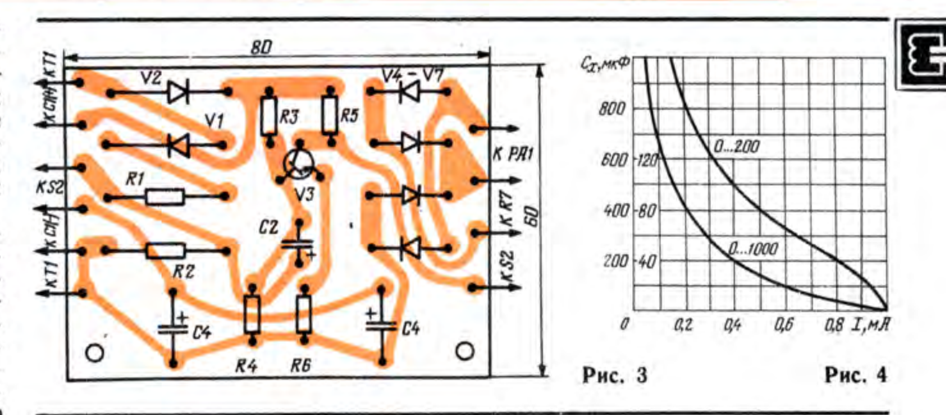


Рис. 3 Рис. 4

По следам наших публикаций

«Бегущие огни» на тринисторах»

Инженеры Воронежского пусконаладочного управления М. ШВЕБЕЛЬМАН и Е. ШЕМЯКИН построили переключатель елочных гирлянд И. Бурикова и С. Кузьева (см. «Радио», 1977, № 11, с. 55) и обнаружили, что он иногда отказывает в работе. Причина, по их мнению, в том, что времязадающие конденсаторы могут препятствовать закрыванию тринисторов из-за связи с ними по постоянному току через лампы гирлянд.

Чтобы исключить это влияние, они предлагают включить последовательно с каждой гирляндой диод (например, Д231А), анод которого должен быть соединен с катодом выпрямительного диода *V7*, а катод — с гирляндой.

«Приемник прямого преобразования»

Постоянный читатель нашего журнала В. КЛОПОВ из Алма-Аты при налаживании этого приемника (см. «Радио», 1977, № 11, с. 53) заметил, что указанное в тексте напряжение (7...9 В) при налаживании усилителя НЧ лучше контролировать на коллекторе транзистора *V4*, а не *V3*. Кроме того, он предлагает в качестве катушки *L3* использовать первичную обмотку согласующего или выходного трансформатора карманного приемника или намотать катушку на сердечнике от этих трансформаторов.

«Выключатель-автомат»

Читатель А. АРИСТОВ из г. Первоуральска Свердловской области, повторяя выключатель-автомат А. Холмогорцева (см. «Радио», 1977, № 5, с. 54), несколько модернизировал его. Это позволило не вмешиваться в сетевую проводку и подключить автомат параллельно контактам выключателя освещения *S1* (рис. 1). Когда гасят свет, на автомате появляется напряжение. За счет тока заряда конденсатора *C1* открывается тринистор *V2*, замыкается диагональ выпрямительного моста *V3—V6* и осветительная лампа продолжает гореть. Она погаснет примерно через минуту, когда ток заряда упадет настолько, что тринистор закроется.

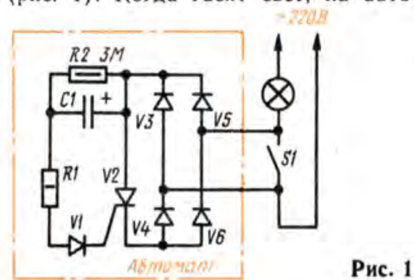


Рис. 1

«Генератор сигналов звуковой частоты»

Москвичу М. ЕРОФЕЕВУ приглянулся этот генератор «Измерительного комплекса» Б. Степанова и В. Фролова (см. «Радио», 1976, № 10, с. 49—52). Однако он решил доработать генератор, чтобы подключение низкоомной нагрузки не вызывало заметного изменения частоты сигнала и выходного напряжения. Для этого в генератор был введен дополнительный каскад, выполненный на транзисторе МП41А (рис. 2).

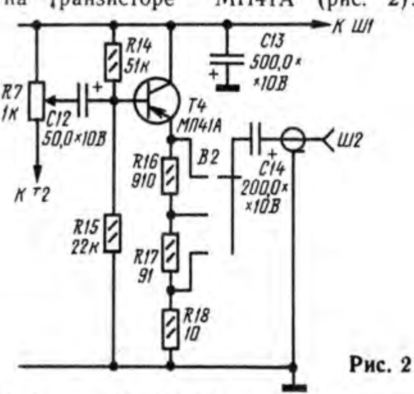


Рис. 2

Это — эмиттерный повторитель, на вход которого подается сигнал с переменного резистора регулировки амплитуды выходного напряжения генератора *R7*.

Кроме того, более точным подбором некоторых деталей (сопротивление резистора *R9* уменьшено до 18 кОм, а *R15* увеличено до 3,3 кОм, емкость конденсатора *C10* увеличена до 500 мкФ, а *C11* уменьшена до 80 мкФ) удалось увеличить выходное напряжение генератора до 0,7 В.





В сего одна микросхема понадобилась, чтобы собрать этот миниатюрный приемник, рассчитанный на прием радиовещательной станции в диапазоне длинных или средних волн.

Прием ведется на магнитную антенну *W1* (рис. 1), а

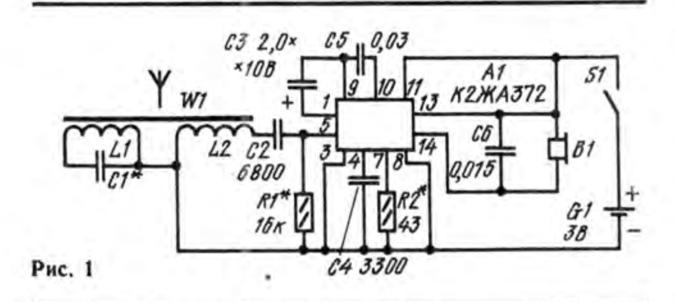


Рис. 1

прослушивание передач — на малогабаритный телефон ТМ-2А (*B1*) от слухового аппарата. В качестве источника питания применены два аккумулятора Д-0,06, соединенные последовательно. Выключатель *S1* может быть любой конструкции. Резисторы — МЛТ-0,125, конденсатор *C6* — К50-6, остальные конденсаторы — КЛС.

Магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне 400НН диаметром 8 и длиной 60 мм. Для приема радиостанции в диапазоне ДВ катушка *L1* должна содержать 200 витков провода ПЭЛШО (можно ПЭВ или ПЭЛ), намотанных на длине 15 мм, а катушка *L2* — 10 витков такого же провода, расположенных на расстоянии 8—10 мм от катушки *L1*. Для средневолнового диапазона число витков катушки *L1* должно быть 90, а *L2* — 8.

Детали приемника смонтированы на плате (рис. 2) размерами 60×30 мм из фольгированного стеклотекстолита, которую затем укрепляют в самодельный или го-



Рис. 2

товый корпус. На корпусе располагают выключатель *S1*. Если вы сможете приобрести малогабаритный разъем для включения телефона, можно обойтись без выключателя и подсоединить проводники приемника к разъему так, чтобы цепь питания приемника замыкалась только при вставленном в разъем телефоне.

Налаживание приемника начинают с настройки на нужную радиостанцию. Вместо конденсатора *C1* подключают конденсатор переменной емкости на 400—500 пФ, настраиваются на радиостанцию, а затем определяют значение полученной емкости и устанавливают в приемник конденсатор КЛС такой же емкости. После этого более точно настраиваются на радиостанцию перемещением каркаса с катушкой по ферритовому стержню.

Затем подбирают резисторы *R1* и *R2* по наибольшей громкости. Последний этап — проверка общего тока потребления. Он не должен превышать 4 мА.

В. ТОМИЛИН

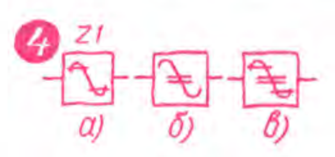
г. Свердловск



Условные обозначения на структурных и функциональных схемах

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1978, № 7, с. 54.

Знак синусоиды используют также и для обозначения амплитудных ограничителей (условный буквенный код — латинская буква *Z*). Это — устройства, выделяющие часть сигнала, лежащую либо ниже какого-то уровня (часть, лежащая выше его, через ограничитель не проходит — срезается), либо выше определенного уровня (срезается часть сигнала, лежащая ниже), либо часть



сигнала, заключенную между верхним и нижним уровнями. Уровни ограничения условно показывают отрезками параллельных линий, пересекающих знак синусоиды. Так, ограничитель больших напряжений изображают знаком синусоиды, у которой перечеркнуты вершины полуволн (рис. 4, *а*), ограничитель малых напряжений — знаком с перечеркнутой средней частью (рис. 4, *б*). В условном графическом обозначении двустороннего ограничителя (рис. 4, *в*) как бы объединены символы ограничителей больших и малых напряжений.

Просты и хорошо запоминаются символы различных усилителей электрических сигналов (буквенный код — буква *А*). Их обозначают на схемах либо квадратом с равносторонним треугольником внутри (рис. 5, *а*), либо одним треугольником (рис. 5, *б*), вершина которого обращена в сторону передачи сигнала. Вход усилителя символизирует линия электрической связи, присоединенная к середине стороны треугольника, выход — линия, выходящая из его вершины. Если входов несколько, их показывают соответствующим числом линий связи, располагая последние на одинаковом расстоянии от оси симметрии символа (рис. 5, *в*). Для различия входов так называемого дифференциального усилителя (вернее, усилителя с дифференциальным входом) исполь-



ИМИТАТОР ШУМА ПРИБОЯ



Подав сигнал от этой приставки на вход усилителя магнитофона (радиоприемника, телевизора и т. п.), можно слушать звуки, напоминающие характерный шум морского прибоя.

Приставка (рис. 1) состоит из генератора шума (транзистор *V2* и стабилитрон *V1*), эмиттерного повторителя *(V3)*, каскада с изменяемым коэффициентом усиления *(V4, V5)* и генератора управляющего напряжения *(V6, V7)*.

Источником шумового электрического сигнала является кремниевый стабилитрон *V1*, работающий в так называемом режиме лавинного пробоя при малом обратном токе.

Для изменения коэффициента усиления каскада на транзисторе *V4* в цепь его эмиттера включен транзистор *V5*, на базу которого поступает через резистор *R7* и интегрирующую цепь *R8C4* сигнал с генератора управляющего напряжения — симметричного мультивибратора на транзисторах *V6, V7*. При этом периодически изменяется сопротивление между коллектором и эмиттером транзистора *V5*, что вызывает соответствующее изменение коэффициента усиления каскада на транзисторе *V4*. В итоге шумовой сигнал на выходе каскада будет периодически нарастать и спадать, имитируя звук прибоя.

Длительность нарастания и спада управляющего напряжения можно изменять подбором резисторов *R8, R10, R11* и конденсатора *C4*.

Детали приставки смонтированы на плате (рис. 2) из фольгированного гетинакса размерами 70 × 55 мм. Источником питания может служить любой стабилизированный выпрямитель напряжением 22...25 В.

Налаживать приставку, как правило, не требуется. Она начинает работать сразу после подачи питания. Проверить работу приставки нетрудно с помощью головных телефонов ТОН-2 (или других подобных), включенных в гнезда *X1 «Выход»*. Характер звучания «прибоя» изменяют подбором напряжения питания резисторов *R4, R6*, а также шунтированием гнезд *X1* конденсатором *C7* емкостью 1000—3000 пФ.

В. ЦЫБУЛЬСКИЙ

г. Тернополь

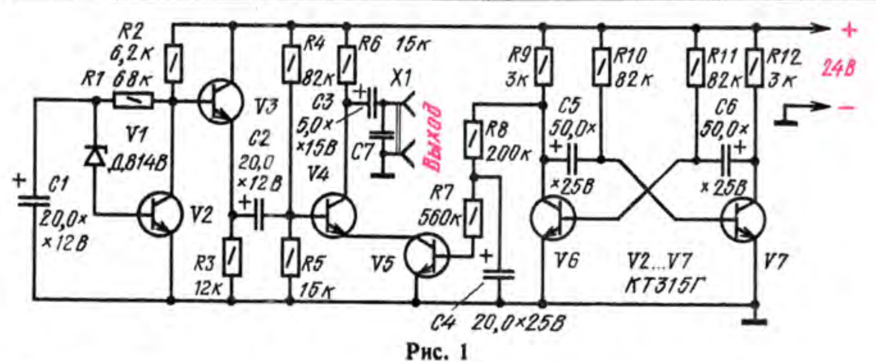


Рис. 1

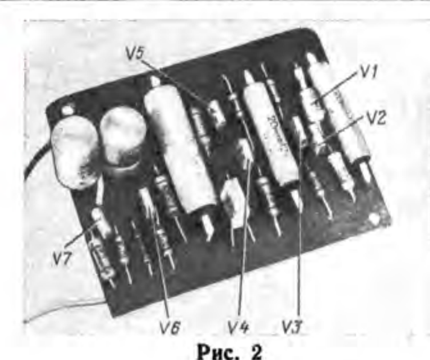
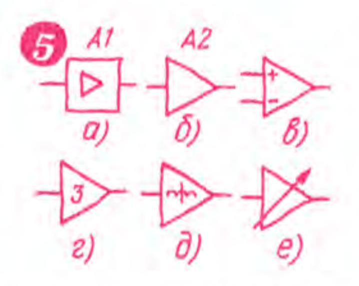


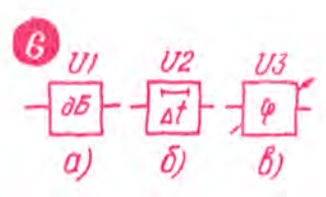
Рис. 2

зуют математические знаки «+» (им обозначают неинвертирующий вход) и «—» (инвертирующий вход).



Внутрь символа усилителя (в виде треугольника) нередко помещают и другие знаки, характеризующие особенности конкретного устройства. Так, если необходимо указать число каскадов усиления, в треугольнике пишут соответствующую цифру или число (рис. 5, *г*), магнитный усилитель выделяют специальным знаком — упрощенным обозначением обмотки, перечеркнутой вертикальной линией, символизирующей магнитопровод (рис. 5, *д*). Для обозначения устройств с регулируемым усилением используют знак регулирования, пересекая им символ усилителя, как показано на рис. 5, *е*.

Нетрудно запомнить и символы устройств, предназначенных для ослабления сигнала (ослабители или, иначе, аттенюаторы), задержки его на определенное время (линии задержки) или изменения его фазы (фазовращатели). Условные графические обозначения этих устройств (их буквенный код — латинская буква *U*) строят на основе общего символа — квадрата, а назначение их конкретных разновидностей показывают обозначением единиц измерения, соответствующих физических величин, или их общепринятым математическим обозначением. Так, аттенюаторы выделяют на схемах буквами *дБ* (децибел — логарифмическая единица измерения отношений напряжений и мощностей), линии задержки — Δ*t* (со знаком задержки времени), фазовращатели — φ (рис. 6, *а*, *б* и *в* соответственно). Если необходимо показать возможность регулирования параметра, используют знак регулирования (для примера на рис. 6, *в* показан регулирующий фазовращатель).





Уголок радиоспортсмена

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМНИКА «КОЛОС»

Коротковолновый приемник «Колос», собранный из набора радиодеталей (см. «Радио», 1977, с. 44), станет более универсальным, если его несколько доработать.

Так, при приеме телеграфных и однополосных сигналов лучшие результаты можно получить, если использовать детектор смесительного типа на транзисторе. Как его ввести в приемник, показано на рис. 1 цветом. Переключатель *S1* — двухсекционный, на два положения. Его устанавливают в таком месте на корпусе приемника, чтобы длина соединительных проводников была минимальной. Конденсаторы *C66, C67* — КЛС или КМ-1.

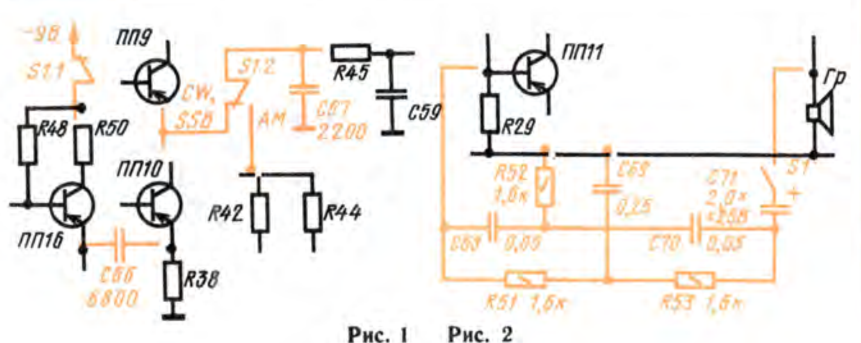


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Кроме того, нужно удалить из приемника конденсаторы *C45* и *C51* (нумерация деталей приемника приведена согласно его схеме), а параллельно конденсатору *C49* подключить электролитический конденсатор К50-3 или К50-12 емкостью 2 мкФ на 12 В. Минусовый вывод конденсатора должен быть соединен с базой транзистора *ПП9*. Выводы выключателя *T1* (он использовался для включения телеграфного гетеродина) отсоединяют от деталей приемника, но сам выключатель оставляют на месте.

Следующая доработка — уменьшение полосы пропускаемых УНЧ частот для повышения реальной избирательности приемника при приеме телеграфных и однополосных сигналов. Это достигается введением цепочки обратной связи (рис. 2) между выходом и входом усилителя НЧ. Она представляет собой *T*-фильтр, при включении которого (выключателем *S1*) усилитель пропускает сигналы частотой от 500 до 2500 Гц.

В качестве выключателя *S1* использован выключатель *T1* приемника. Конденсатор *C71* — К50-3 или К50-12, остальные конденсаторы — МБМ.

Детали фильтра монтируют на печатной плате (рис. 3) из фольгированного стеклотекстолита. Плату прикрепляют винтами М3 к корпусу приемника под выключателем *T1*.

Возможны и другие усовершенствования, известные радиолюбителям по различным публикациям. Это, например, введение гнезда для подключения головных телефонов, питание приемника от выпрямителя со стабилизированным напряжением и т. д.

А. РОЗНАТОВСКИЙ (UA6IWR)

с. Кочубеевское Ставропольского края

ЧТО ТАКОЕ

Для вас уже стали привычными такие единицы измерения, как вольт, ом, миллиампер, и вы научились пользоваться ими при различных расчетах и измерениях. Но в описаниях конструкций нередко упоминается децибел — единица измерения, которая многим из вас встречается впервые. В децибелах, например, выражают неравномерность частотной характеристики усилителя, диапазон регулировки тембра, уровень фона и другие параметры. Что это за единица измерения и как ею пользоваться на практике?

Появлению этой единицы обязан... наш орган слуха. Он обладает колоссальным динамическим диапазоном (10^{13}), воспринимая и еле слышимые звуки шелеста листьев и мощные пушечные залпы. Но ощущение громкости изменяется не пропорционально изменению звукового давления, а по логарифмическому закону.

Как известно, десятичный логарифм какого-то числа — это показатель степени, в которую нужно возвести число 10, чтобы получить данное число. Например, логарифм числа 100 давен 2, потому что $100=10^2$, а логарифм числа 1000 — 3, поскольку $1000=10^3$.

Отношение максимального звукового давления, достигающего порога болевого ощущения, к минимальному, на пороге слышимости, составляет 10^{13}. Логарифм этого числа равен 13 — значит указанные звуки отличаются по давлению на 13 логарифмических единиц. Эту единицу измерения назвали белом (Б), но на практике стали пользоваться единицами, в десять раз меньшими,— децибелами (дБ).

Первоначально децибелами пользовались в акустике, но затем эта единица измерения стала применяться и в радиотехнике для относительного сравнения токов, напряжений и мощностей, а также для определения абсолютных уровней сигналов. В таблице даны некоторые значения отношений сигналов и соответствующие им значения децибел. Как пользоваться таблицей и оперировать децибелами, покажем на примерах.

Пример 1. Выходная мощность первого усилителя 2 Вт, второго 10 Вт. На сколько децибел отличаются мощности усилителей?

Отношение мощностей второго усилителя к первому в данном примере составляет 5, а этому отношению соответствует 7 дБ — на столько мощность второго усилителя больше мощности первого. Если же нужно сравнить первый усилитель по отношению ко второму, следует сказать

ДЕЦИБЕЛ

в данном случае, что его мощность отличается на минус 7 дБ от мощности второго усилителя.

Пример 2. При вращении ручки регулировки тембра по высшим частотам рабочего диапазона выходное напряжение усилителя на этих частотах изменяется в 3 раза. Каков диапазон регулировки?

Во второй графе таблицы подбираем близкое к заданному отношение напряжений — 3,16. Этому отношению соответствуют 10 дБ.

Пример 3. Уровень фона предварительного усилителя составляет —45 дБ. Определить напряжение фона.

При решении подобных примеров нужно помнить, что за исходный уровень принята мощность 1 мВт на сопротивлении 600 Ом, что соответствует падению напряжения 0,775 В при токе 1,29 мА. Теперь можем заняться подсчетами. Сначала определим отношение напряжений, представив 45 дБ как сумму 40 дБ + 5 дБ и перемножив соответствующие им значения во второй графе таблицы: $10^2 \cdot 1{,}78 = 178$. Знак «—» перед значением децибел показывает, что сигнал меньше исходного уровня, поэтому нужно произвести действие деления:

Децибелы	Отношение напряжений или токов	Отношение мощностей
0	1	1
1	1,12	1,26
2	1,26	1,58
3	1,41	1,99
4	1,58	2,51
5	1,78	3,16
6	1,99	3,98
7	2,24	5,01
8	2,51	6,31
9	2,81	7,94
10	3,16	10
20	10	10^2
30	31,62	10^3
40	10^2	10^4
50	$3{,}16 \cdot 10^2$	10^5
60	10^3	10^6
70	$3{,}16 \cdot 10^3$	10^7
80	10^4	10^8
90	$3{,}16 \cdot 10^4$	10^9
100	10^5	10^{10}

0,775 В : 178 = 0,0043 В = 4,3 мВ.

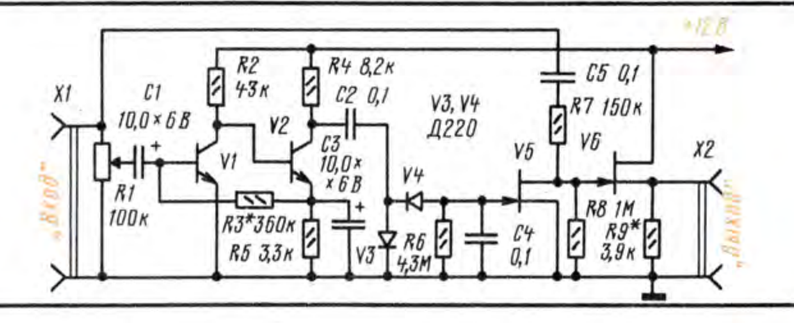
Таким образом, напряжение фона составляет 4,3 мВ. Немного тренировки с подобными примерами — и вы освоите технику расчетов с помощью таблицы децибел.

Читатели предлагают



ПОРОГОВЫЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ

При воспроизведении записей с грампластинок или магнитных лент в паузах между программами прослушиваются характерные шумы. Для подавления их радиолюбители применяют различные устройства. Схема одного из шумоподавителей приведена на рисунке. Его включают перед регулятором громкости усилителя НЧ магнитофона или электрофона. В том случае, если воспроизведение магнитной записи (или грамзаписи с ЭПУ) ведется через дополнительный усилитель НЧ, шумоподавитель включают между линейным выходом магнитофона (или звукоснимателем ЭПУ) и входом усилителя.



Шумоподавитель состоит из двухкаскадного усилителя НЧ (транзисторы *V1*, *V2*), выпрямителя (диоды *V3*, *V4*), собранного по схеме удвоения, управляемого делителя (резистор *R7* и транзистор *V5*) и истокового повторителя (транзистор *V6*).

Если сигнала нет (пауза), напряжение на выходе выпрямителя небольшое — значительно меньше напряжения отсечки полевого транзистора *V5*. Транзистор открыт, и коэффициент передачи делителя, образованного резистором *R7* и *p-n*-переходом транзистора *V5*, близок к нулю. При воспроизведении мелодии напряжение на выходе выпрямителя становится больше напряжения отсечки транзистора *V5*. Транзистор закрывается, и сигнал без ослабления проходит с входного разъема *X1* через конденсатор *C5* и резистор *R7* на затвор транзистора *V6*, а значит, и на выходной разъем *X2*.

Транзисторы *V1*, *V2*, *V5*, *V6* — это блок-сборка БС-1 (см. «Радио», 1976, № 2, с. 41; 1978, № 6, с. 55). Ее можно заменить транзисторами серий КТ312, КТ315, КТ342 (*V1*, *V2*) и КП303 (*V5*, *V6*) с любыми буквенными индексами.

Налаживание шумоподавителя начинают с проверки режимов работы транзисторов. Напряжение на эмиттере транзистора *V2* должно быть около 2 В (подбирают резистором *R3*), а на истоке транзистора *V6* — около 5 В (подбирают резистором *R9*). Затем проверяют прохождение сигнала через шумоподавитель. Движок переменного резистора *R1* должен находиться при этом в верхнем, по схеме, положении. Перемещая движок в нижнее положение, устанавливают порог срабатывания шумоподавителя по исчезновению шумов в паузах. Делать это нужно медленно, поскольку время восстановления шумоподавителя составляет около 1,5 с.

А. АШМЕТКОВ

г. Калинин



В следующем номере мы познакомим читателей с устройством миниатюрного приемника для радиоуправляемой модели ракеты, расскажем о двух конструкциях сенсорных выключателей, продолжим публикацию азбуки радиосхем.

Их нравы

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ПО-АМЕРИКАНСКИ



В течение недели телевидение США показывает столько преступлений, за которые по американским законам положено наказание 3633 года тюремного заключения. К такому выводу пришли студенты юридического факультета Гарвардского университета. На основании предпринятых исследований будущие американские юристы констатируют также, что только три телевизионных гиганта — фирмы Эн-би-си, Эй-би-си, Си-би-эс — за год обрушивают на головы 70 миллионам американских семей такое количество актов террора и насилия, за которое суды приговорили бы преступников к 183 000 годам тюрьмы. Эти и другие факты опубликовала газета австрийских коммунистов «Фолькстимме», ссылаясь на сообщение из Вашингтона.

Первыми жертвами «охоты» за телезрителями стали юные американские граждане. Как показал проведенный опрос, даже дети от двух до пяти лет сидят у телевизионных аппаратов до 30 часов в неделю. Прежде чем ребенок пойдет в школу, он проводит у телевизора столько часов, просматривая многосерийные телефильмы, полные ужасов и кровопролития, сколько ему позднее потребуется на то, чтобы получить высшее образование. Выпускник средней школы в общей сложности находится за партой 11 000 часов, а телевизору он отдает за время учебы в школе 15 000 часов. За это время школьник становится свидетелем не менее 18 000 убийств, драк, перестрелок, поножовщины, случаев изнасилования.

Специалист по криминалистике профессор Томас Эльмендор, выступая перед журналистами, указал на прямую связь между ежедневными массивными дозами показа на экранах телевизоров случаев насилия и ростом преступности в США среди юношества. В частности, количество убийств, совершенных подростками в последнее время, увеличилось на 100 процентов, что является рекордным по темпам роста за последние десять лет.

К таким же печальным выводам пришло высшее американское ведомство здравоохранения. Его эксперты утверждают, что большинство случаев «агрессивного поведения» молодых людей является результатом влияния на их психику программ-ужасов, которые не сходят с экранов телевидения США. Другими словами, американский телеэкран формирует из подростков социально опасные личности.

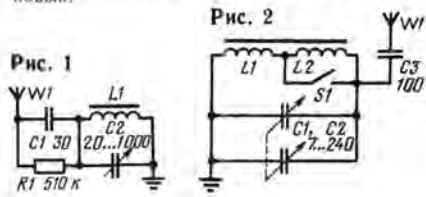
А. Г.

Обмен опытом

Улучшение качества приема

Из-за повышенной экранировки в современных крупнопанельных домах сильно снижается дальность приема транзисторных радиоприемников с магнитной антенной. Некоторое улучшение в таких условиях могла бы дать длинная наружная антенна, однако при подключении ее к радиоприемнику резко увеличиваются помехи вследствие приема по зеркальному каналу.

Для устранения этого явления радиолюбители Г. Поторжинский из Ташкента и Л. Киричек из пос. Ульяновка Сумской обл. предлагают наружную антенну и заземление подключать не непосредственно к самому радиоприемнику, а к дополнительному колебательному контуру, разместив его на расстоянии 10...40 см от радиоприемника. Предлагаемые ими схемы приведены соответственно на рис. 1 и 2. Контур, предложенный Г. Поторжинским, перекрывает длинноволновый и средневолновый диапазоны, в устройстве Л. Киричека имеется переключатель *S1*. В указанном на схеме положении переключателя перекрывается длинноволновый диапазон, а при замкнутых контактах — средневолновый.



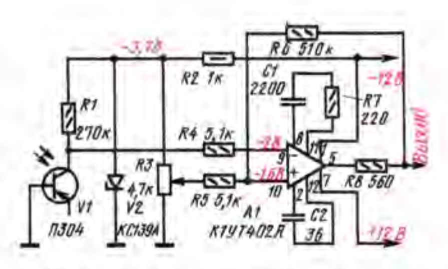
Настройка на принимаемую станцию производится конденсаторами переменной емкости. У Г. Поторжинского этот конденсатор состоит из нескольких параллельно соединенных конденсаторов переменной емкости с суммарной минимальной емкостью 20...30 пФ и максимальной 1000 пФ. Л. Киричек использует двухсекционный конденсатор переменной емкости 7...240 пФ.

Г. Поторжинский намотал катушку *L1* на ферритовом стержне М700НМ-2-10×200 (диаметром 10 и длиной 200 мм). Она содержит 50 витков провода ЛЭШО 10×0,07. Можно применить магнитную антенну от фабричного радиоприемника, например от «ВЭФ-202». У Г. Киричека катушки *L1* и *L2* намотаны на ферритовом стержне М400НН-3-8×140 (диаметром 8 и длиной 140 мм). Катушка *L1* содержит 50 витков провода ПЭЛ 0,2, а катушка *L2* — 150 витков провода ПЭЛ 0,12.

Чувствительное фотореле

Описываемое фотореле обладает высокой чувствительностью благодаря использованию операционного усилителя *A1* (см. рисунок). Светочувствительный элемент *V1* изготовлен из транзистора П304. Для этого у него срезают верхнюю плоскую часть корпуса и закрывают прозрачной крышкой из стекла или пластмассы.

По схеме фотореле представляет собой компаратор (пороговое устройство). Порог срабатывания устанавливают подбором напряжения на неинвертирующем входе *10* операционного усилителя.



В исходном состоянии при затемненном фотоэлементе напряжение на инвертирующем входе *9* ОУ более отрицательно, чем на входе *10*. При этом на выходе устройства напряжение положительно.

Если фототранзистор *V1* осветить, его сопротивление уменьшается, и как только напряжение на входе *9* ОУ станет меньше, чем на входе *10*, выходное напряжение благодаря действию положительной обратной связи лавинообразно изменится до некоторого отрицательного значения. При затемнении фототранзистора реле вернется в исходное состояние.

Чувствительность фотореле можно регулировать переменным резистором *R3*. Напряжения, указанные на схеме, соответствуют темновому режиму работы. Фотореле может быть использовано в аппаратуре контроля и автоматики, в различных радиолюбительских устройствах.

К недостаткам фотореле следует отнести некоторую зависимость установленной чувствительности от температуры окружающего воздуха.

В. БАХМАЦКИЙ

г. Донецк





КОЛЬЦЕВЫЕ СЕРДЕЧНИКИ ИЗ МАРГАНЕЦ-ЦИНКОВЫХ ФЕРРИТОВ

Марганец-цинковые ферриты отличаются высоким значением начальной магнитной проницаемости ($\mu_н$), низкой величиной остаточной индукции, достаточно высоким значением индукции насыщения и, по сравнению с другими ферритами, более широким интервалом рабочих температур. При одинаковом значении проницаемости никель-цинковых и марганец-цинковых ферритов последние отличаются меньшими потерями на гистерезис и более высокой критической частотой.

Кольцевые сердечники находят широкое применение в катушках индуктивности, трансформаторах различного назначения, дросселях, в тех случаях, когда требуется при минимальных размерах получить максимальную индуктивность. Достоинством катушек, выполненных на кольцевых сердечниках, является незначительное рассеяние магнитного потока, что часто позволяет отказаться от применения экранов. К недостаткам применения кольцевых сердечников в катушках индуктивности следует отнести сложность намотки и невозможность плавно регулировать индуктивность в широких пределах.

Параметры кольцевых сердечников, справочные сведения о которых помещены здесь, определяются ГОСТами 14208—69(А) и 17141—76 (Б). Эти ГОСТы распространяются на кольцевые сердечники из ферритов марок 600НМ, 4000НМ, 3000НМ, 2000НМ, 1500НМ, 1000НМ (ГОСТ 14208—69) и сердечники термостабильных марок из ферритов 2000НМ3, 2000НМ1, 1500НМ3, 1500НМ1, 1000НМ3, 700НМ (ГОСТ 17141—76), предназначенные для работы в слабых синусоидальных полях.

В табл. 1 приведены данные о массе кольцевых сердечников.

В обозначении типоразмера сердечника буква К означает «кольцевой», первое число — наружный диаметр сердечника, второе число — внутренний диаметр сердечника, третье число — высоту сердечника.

Цифры в обозначении марок ферритов означают номинальную величину магнитной проницаемости, буква Н — низкочастотный феррит, буква М — марганец-цинковый феррит, цифры после букв характеризуют различие ферритов по свойствам.

К основным характеристикам ферритов относятся: начальная магнитная проницаемость ($\mu_н$), рабочий интервал температур, тангенс угла магнитных потерь ($\operatorname{tg}\delta_\mu$), измеренный при заданных амплитудных значениях напряженности (H) переменного магнитного поля, и критическая частота ($f_{кр}$).

В табл. 2 приведены отдельные технические характеристики и условия эксплуатации ферритов широкого применения (ГОСТ 14208—69).

Таблица 1

Типоразмер	Масса, г, не более	Типоразмер	Масса, г, не более
К4×2,5×1,2	0,06	К20×12×6	6,70
К5×2×1,5	0,14	К28×16×9	20,00
К5×3×1,5	0,12	К31×18,5×7	19,00
К7×4×1,5	0,24	К32×16×8	26,00
К7×4×2	0,32	К32×16×12	39,50
К10×6×2	0,59	К32×20×6	17,00
К10×6×3	0,86	К32×20×9	25,00
К10×6×4,5	1,30	К38×24×7	27,00
К12×5×5,5	2,83	К40×25×7,5	40,00
К12×8×3	3,12	К40×25×11	46,00
К16×8×6	4,90	К45×28×8	43,00
К16×10×4,5	3,10	К45×28×12	62,00
К17,5×8,2×5	5,10	К65×40×6	63,00
К20×10×5	6,40		

Примечания: 1. Сердечники из феррита марки 700НМ изготовляют с наружным диаметром от 5 до 20 мм включительно. 2. Сердечники типоразмеров К32×20×6 и К65×40×6 из ферритов 2000НМ, 1500НМ и 1000НМ не изготовляются.

Таблица 2

Феррит	$\mu_н$	$t_{окр.\,ср.\,max}$, °С	$f_{кр}$, МГц	H_{max}, А/м	$\operatorname{tg}\delta_\mu/\mu_н\cdot10^6$ при $H=0,8$ А/м	$\operatorname{tg}\delta_\mu/\mu_н\cdot10^6$ при $H=8,0$ А/м
6000НМ	6000^{+2000}_{-1200}	+100	0,03	8,0	45	75
4000НМ	4000^{+800}_{-500}	+120	0,10	8,0	35	60
3000НМ	3000^{+500}_{-500}	+120	0,20	10,4	35	60
2000НМ	2000^{+500}_{-300}	+155	0,45	14,4	15	45
1500НМ	1500^{+200}_{-300}	+155	0,6	19,2	15	45
1000НМ	1000^{+200}_{-200}	+155	1,0	24,0	15	45

Примечания: 1. Значение относительного тангенса угла магнитных потерь $\operatorname{tg}\delta_\mu/\mu_н$ для феррита марки 6000НМ указано на частоте 0,03 МГц, для остальных марок — на частоте 0,1 МГц. 2. Значение $\operatorname{tg}\delta_\mu/\mu_н$ для сердечников с наружным диаметром менее 10 мм при напряженности магнитного поля $H=0,8$ А/м для ферритов всех марок не определяют. 3. Минимальная температура окружающей среды для ферритов всех марок —60° С.

Таблица 3

Феррит	$\mu_н$	$t_{окр.\,ср.\,max}$, °С	$f_{кр}$, МГц	H_{max}, А/м	$\operatorname{tg}\delta_\mu/\mu_н\cdot10^6$ при $D<12$ мм, $H=0,8$ А/м	$D<12$ мм, $H=8,0$ А/м	$D>12$ мм, $H=0,8$ А/м	$D>12$ мм, $H=8,0$ А/м
700НМ	700^{+200}_{-200}	+155	5,0	32,0	160	—	110	—
1000НМ3	1000^{+200}_{-200}	+155	1,8	24,0	—	30	7	20
1500НМ1	1500^{+300}_{-300}	+70	0,6	16,0	—	60	15	45
1500НМ3	1500^{+300}_{-300}	+155	1,5	16,0	—	30	7	20
2000НМ1	2000^{+500}_{-300}	+70	0,5	14,4	—	60	15	45
2000НМ3	2000^{+500}_{-300}	+100	0,5	14,4	—	45	12	35

Примечания: 1. Значение $f_{кр}$ феррита 700НМ приведено для частоты 3 МГц. Для остальных ферритов приведенные значения $f_{кр}$ соответствуют частоте измерения 0,1 МГц. 2. Для ферритов марок 1500НМ1 и 2000НМ1 минимальная температура окружающей среды равна —10° С, для остальных ферритов равна —60° С.

В табл. 3 приведены некоторые технические характеристики и условия эксплуатации кольцевых сердечников из марганец-цинковых ферритов термостабильных марок (ГОСТ 17141—76). Эти сердечники отличаются высокой температурной стабильностью в широком диапазоне частот и поэтому их можно рекомендовать для применения в электронной аппаратуре, работающей в условиях большого перепада температур.

Материал подготовил С. МАТЛИН

Словарик к справочному листку

Магнитная проницаемость μ (при данном значении напряженности магнитного поля) — коэффициент, показывающий, во сколько раз магнитная индукция в ферромагнитном материале больше, чем в воздухе. Магнитная проницаемость ферромагнитного материала зависит от напряженности поля, температуры и других факторов.

Начальная магнитная проницаемость $\mu_н$ определяется из начального участка основной кривой намагничивания и соответствует работе материала в слабых магнитных полях. Практически в таких условиях работают сердечники высокочастотных контуров приемной аппаратуры (напряженность поля — не более 0,08 А/м).

Напряженность переменного магнитного поля в катушке H характеризуется силой взаимодействия рассматриваемого поля с проводником, через который протекает электрический ток. В системе СИ напряженность магнитного поля H (А/м) в катушке с числом витков w, током через обмотку I (А) и средним радиусом катушки $R_{ср}$ (м) можно определить из выражения

$$H = wI/2\pi R_{ср}.$$

Тангенс угла магнитных потерь в сердечнике $\mathrm{tg}\,\delta_\mu$ — безразмерная величина, пропорциональная сопротивлению потерь в сердечнике и обратно пропорциональная индуктивности эталонной катушки. Сопротивление потерь складывается из потерь в сердечнике на гистерезис, потерь на вихревые токи и дополнительных потерь, зависящих от химического состава магнитного материала.

На практике часто пользуются относительным тангенсом угла магнитных потерь — $\mathrm{tg}\,\delta_\mu/\mu_н \cdot 10^6$, так как эта величина полнее характеризует магнитные свойства материала.

Критической частотой $f_{кр}$ считают частоту, при которой тангенс угла потерь возрастает до 0,1. Критическая частота сердечника является условным параметром; потери в сердечнике зависят не только от марки материала, из которого он изготовлен, но и от формы сердечника, и поэтому сердечники разной формы из феррита одной и той же марки имеют различные критические частоты. Критическая частота цилиндрического сердечника в 2...3 раза выше критической частоты кольцевого сердечника из феррита такой же марки.

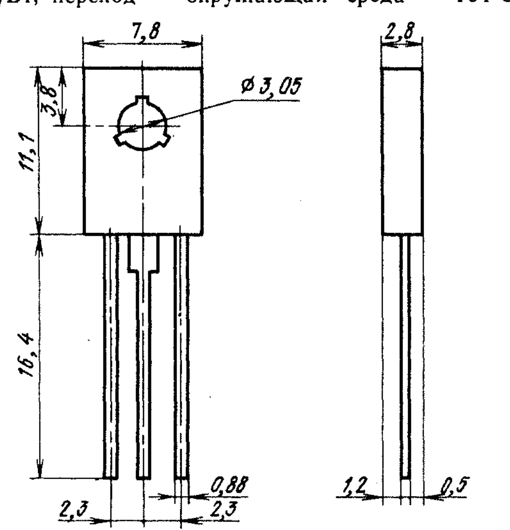
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ КТ940

Кремниевые мощные высокочастотные высоковольтные планарные *n-p-n*-транзисторы КТ940А — КТ940В предназначены для работы в выходных каскадах видеоусилителей телевизионных приемников цветного и черно-белого изображения. Могут использоваться в осциллографах, видеоконтрольной аппаратуре, в предоконечных каскадах мощных усилителей низкой частоты, ключевых устройствах и других узлах аппаратуры широкого применения.

Транзисторы выпускаются в пластмассовом корпусе. Масса транзистора — не более 1 г.

Рабочий диапазон температур окружающей среды — от —45°С до +85°С.

Максимально допустимая температура перехода — +150°С. Тепловое сопротивление переход — корпус — —10°С/Вт, переход — окружающая среда — 104°С/Вт.



Параметр	Численное значение			Режим измерения и примечание
	КТ940А	КТ940Б	КТ940В	
Электрические параметры при $t_{окр} = +25 \pm 10°$ С				
$I_{КБ0}$, нА	50			$U_{КБ} = 250$ В
		50		$U_{КБ} = 200$ В
			50	$U_{КБ} = 100$ В
$I_{ЭБ0}$, нА			50	$U_{ЭБ} = 3$ В
$h_{21Э}$		25		$I_К = 30$ мА, $U_{КЭ} = 10$ В
$U_{КЭ\,нас}$, В		1		$I_К = 30$ мА, $I_Б = 6$ мА
$f_{гр}$, МГц		90		$I_К = 15$ мА, $U_{КЭ} = 10$ В
$C_к$, пФ		5,5		$U_{КБ} = 30$ В, $f = 1$ МГц
Предельно допустимые параметры				
$U_{КБ\,max}$, В	300	250	160	
$U_{КЭ\,max}$, В	300	250	160	при $R_Б \leqslant 10$ кОм
$U_{ЭБ\,max}$, В		5		
$I_{К\,max}$, мА		100		
$I_{К\,и\,max}$, мА		300		
$I_{Б\,max}$, мА		50		
$P_{К\,max}$, Вт		1,2		без теплоотвода, при $t_{окр} \leqslant 25°$ С
		10		с теплоотводом, при $t_{окр} \leqslant 45°$ С $U_{КЭ} \leqslant 100$ В
$P_{К\,и\,max}$, Вт		30		с теплоотводом, при $t_{окр} \leqslant 45°$ С, $\tau_и \leqslant 30$ мкс, $Q \geqslant 10$, $U_{КЭ} \leqslant 100$ В

Электрические параметры транзисторов, режимы их измерения и предельные режимы эксплуатации приведены в таблице.

Справочный материал подготовили Ю. КИРЕЕВ, А. ГОРДЕЕВ, О. КУЗНЕЦОВ, М. ПУШКАРЕВ



РЕГУЛИРУЕМЫЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Преобразователи напряжения находят широкое применение в современной аппаратуре.

Наиболее трудоемким элементом подобных преобразователей является высоковольтный трансформатор, выходная обмотка которого должна содержать несколько тысяч витков. Из-за высоких потенциалов между витками и слоями этой обмотки требования к изоляции и качеству изготовления катушек таких трансформаторов весьма жесткие. В описываемом ниже регулируемом высоковольтном преобразователе с выходным напряжением 8...16 кВ использован с небольшими переделками стандартный высоковольтный трансформатор, который применяется в блоке строчной развертки телевизоров.

Устройство (рис. 1) состоит из задающего генератора с самовозбуждением, усилителя мощности и выпрямителя. Задающий генератор (транзистор *V8*) представляет собой блокинг-генератор (длительность импульса — около 200 мкс, частота повторения — 1 кГц). Генератор питается от параметрического стабилизатора *R3R4V6*.

С выходной обмотки *I* трансформатора *T2* сигнал поступает на усилитель мощности, собранный на транзисторе *V1*. В цепь коллектора транзистора включена обмотка *II* высоковольтного трансформатора *T1*. Высоковольтная обмотка *I* трансформатора питает выпрямитель-удвоитель напряжения. Резисторы *R1* и *R2* ограничивают импульс тока нагрузки при включении преобразователя, если она имеет емкостный характер. Выходное напряжение регулируют изменением напряжения питания.

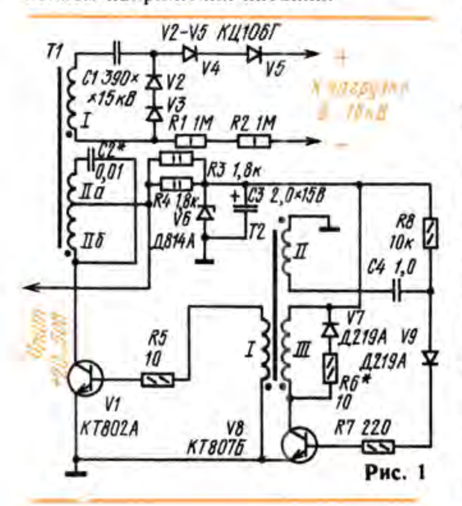


Рис. 1

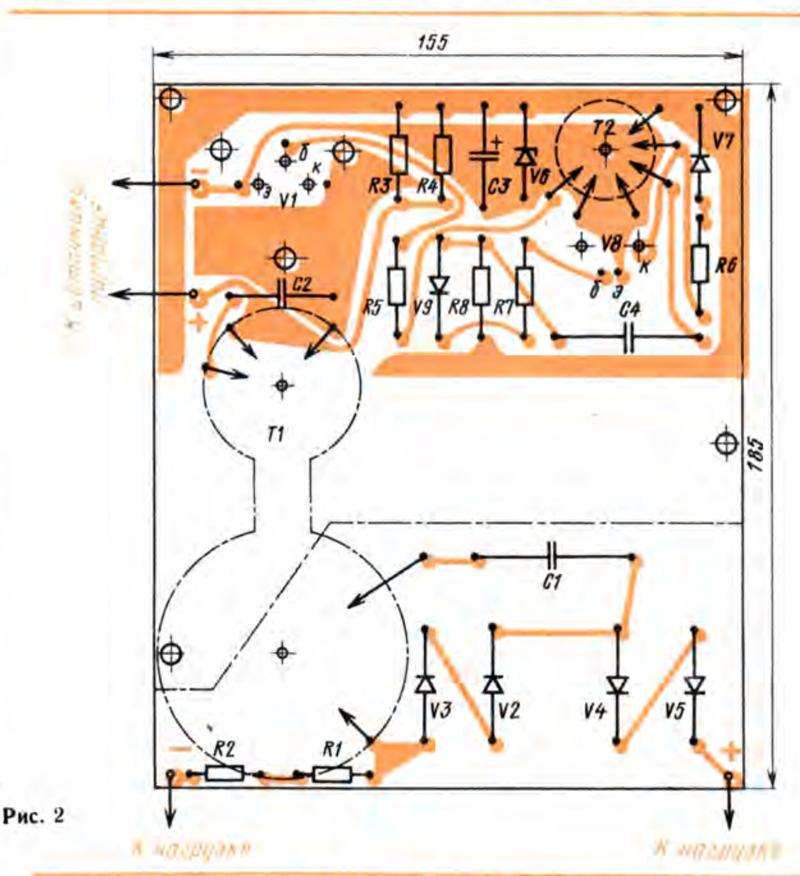


Рис. 2

Устройство собрано на печатной плате из стеклотекстолита. Чертеж платы показан на рис. 2. Трансформатор *T1* — ТВС-110ЛА. С него срезают (не разбирая магнитопровода) анодную обмотку, и на ее место наматывают новую, состоящую из 18 витков провода ПЭВ-2 0,44 с отводом от 14-го витка. Высоковольтную обмотку оставляют неизменной.

Трансформатор *T2* намотан на кольце типоразмера К20×12×6 из феррита М2000НМ1. Коллекторную обмотку *III* и обмотку обратной связи *II* наматывают первыми. Они содержат по 25, а выходная обмотка *I* — 15 витков провода ПЭВ-2 0,44. Применение в качестве *V1* достаточно мощного транзистора дало возможность установить его непосредственно на плате без радиатора.

Для устранения возможности появления коронирующих разрядов детали высоковольтного выпрямителя должны быть припаяны к плате очень аккуратно, без заусенцев и острых углов, и залиты с обеих сторон платы эпоксидной смолой или парафином слоем 2...3 мм. Этот участок платы на рис. 2 (внизу) ограничен штрих-пунктирной линией. Резисторы *R1* и *R2* лучше всего использовать типа КЭВ. Если емкость нагрузки не превышает нескольких сотен пикофарад, эти резисторы могут быть исключены. Конденсатор *C1* — ПОВ (или К15-4, КВИ). Зазор между платой и металлическими стенками футляра преобразователя должен быть не менее 20 мм.

Налаживание преобразователя сводится к подбору резистора *R6* в пределах 0...20 Ом по наилучшей устойчивости работы задающего генератора и подбору конденсатора *C2* при максимальном напряжении на выходе устройства по минимуму тока транзистора *V1*.

В. КАЛЮЖНЫЙ, А. ЛАХНО

г. Коммунарск Ворошиловградской обл.



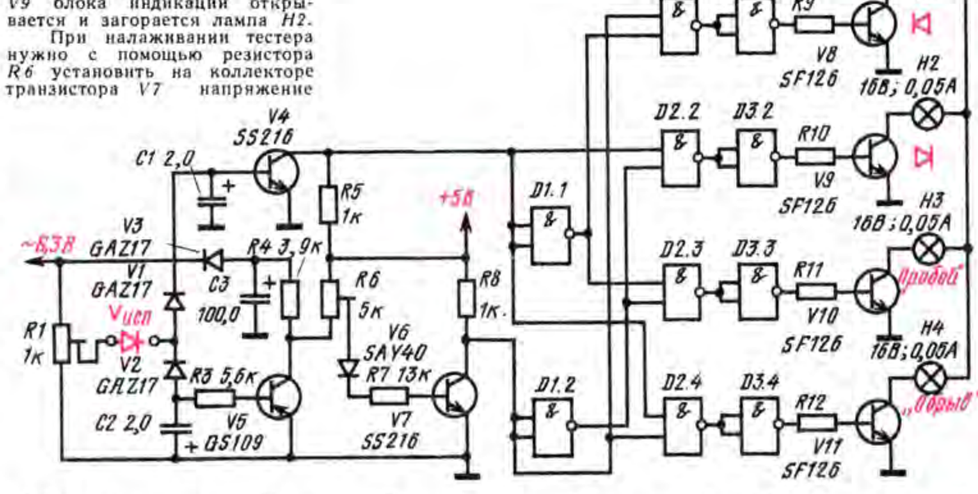
ЛОГИЧЕСКИЙ ДИОДНЫЙ ТЕСТЕР

Логический тестер, схема которого показана на рисунке, позволяет определить полярность и вид повреждения диода (обрыв или пробой).

Принцип действия тестера состоит в следующем. Переменное испытательное напряжение поступает через испытуемый диод на шифратор, выполненный на элементах *V1, C1, V4* и *V2, C2, V5*. В зависимости от вида неисправности или от полярности включения проверяемого диода шифратор вырабатывает сигнал, соответствующий результату проверки. Дешифратор на микросхемах *D1—D3* декодирует комбинацию состояний ключей, преобразуя ее в сигнал управления блоком индикации, выполненный на элементах *V8—V11* и *H1—H4*.

Например, если полярность включения диода $V_{исп}$ такая, как показано на рисунке, то на ключи, выполненные на транзисторах *V4* и *V5*, поступит положительное напряжение, открывающее транзистор *V4*. Транзистор *V5* из-за встречного включения диодов $V_{исп}$ и *V2* не изменит своего состояния и останется закрытым. Каскад на транзисторе *V7* выполняет роль согласующего. В результате декодирования транзистор *V9* блока индикации открывается и загорается лампа *H2*.

При налаживании тестера нужно с помощью резистора *R6* установить на коллекторе транзистора *V7* напряжение

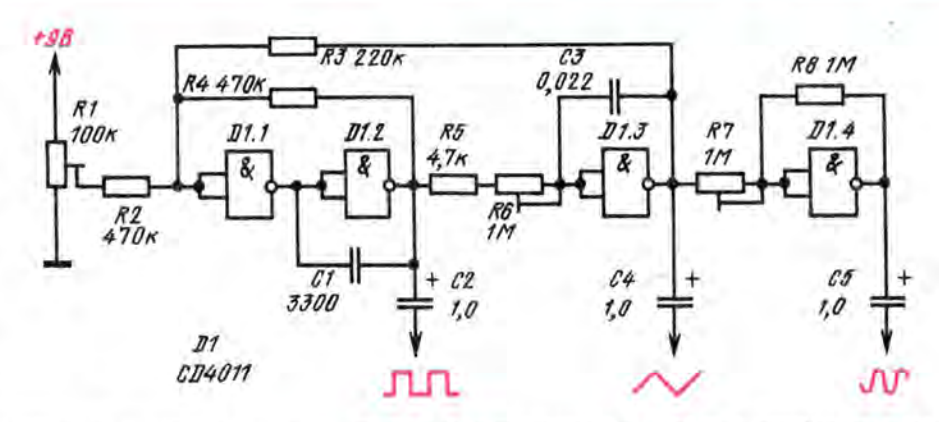


+5 В в положении диода $V_{исп}$, указанном на рисунке.

«Funkamateur» (ГДР), 1977, № 12

Примечание редакции. Транзисторы *V4, V7* можно заменить на КТ373Б, КТ315Б, транзистор *V5* — на МП42А, *V8—V11* — на КТ315Б, диоды *V1—V3* — на Д9Г, Д18, Д219А, диод *V6* — на Д219Л, КД522Б, *D1—D3* микросхемы серии 155.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА МИКРОСХЕМЕ



Логические микросхемы с дополнительной симметрией на МОП транзисторах открывают широкие возможности для построения функциональных генераторов.

На рисунке представлена схема генератора, собранного на четырех логических элементах «И-НЕ», который вырабатывает импульсы прямоугольной, треугольной и синусоидальной формы. Частота выходных сигналов может лежать в диапазоне от 35 до 3500 Гц (зависит от емкости конденсатора *C3*). В генераторе применен принцип последовательного использования всех участков выходной характеристики логических элементов: линейный участок используют для формирования треугольных и прямоугольных импульсов, а нелинейный — для формирования синусоидальных колебаний.

Основу схемы генератора составляет компаратор на элементах *D1.1* и *D1.2*. С выхода компаратора сигнал поступает на интегратор, образованный цепочкой *C3, R6* и элементом *D1.3*. Как только напряжение на выходе интегратора превысит порог срабатывания компаратора, он переключается и происходит интегрирование в обратном направлении. Таким образом, на выходе компаратора формируются сигнал прямоугольной формы, а на выходе интегратора — треугольной.

Элемент *D1.4* используется в качестве усилителя с нелинейной передаточной характеристикой. С помощью потенциометра *R7* уровень входного напряжения устанавливается таким, чтобы пики треугольного сигнала сглаживались элементом *D1.4* и на выходе его формировался синусоидальный сигнал. Потенциометром *R1* добиваются симметрии как треугольного, так и синусоидального сигналов. Резистором *R6* можно в широких пределах изменять частоту импульсов. Функциональный генератор, собранный по данной схеме, позволяет получить синусоидальный сигнал с $к_г$ около 5%.

«Funkschau» (ФРГ), 1978, № 12

Примечание редакции. В функциональном генераторе вместо микросхемы CD4011 можно применить микросхему К176ЛА7.

ПРОСТОЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ ШУМОПОДАВИТЕЛЬ

Динамический шумоподавитель, схема которого показана на рисунке, предназначен для использования в кассетных магнитофонах. Он улучшает соотношение сигнал/шум в моменты тихих звуков и пауз, т. е. когда слух особенно восприимчив к шумам.

Входное напряжение через регулятор уровня *R1* поступает на каскад предварительного усиления на транзисторе *V1*. Усиленный сигнал через фильтр верхних частот (частота среза около 4 кГц) поступает одновременно на каскад динамического ограничителя на транзисторе *V4* и потенциометр *R9*. В режиме малого сигнала транзистор *V4* работает как инвертирующий усилитель. На резистор *R9* поступают инвертированная высокочастотная составляющая входного сигнала (с транзистора *V1*) и неинвертированный полный входной сигнал. В результате сложения этих сигналов на резисторе *R9* значительно ослабляется уровень шума в паузах и при малых уровнях сиг-

нала. При больших уровнях сигнала открываются диоды *V2* и *V3*, и коэффициент передачи каскада на транзисторе *V4* уменьшается. В этом случае доля инвертированных высокочастотных составляющих на резисторе *R9* уменьшается по отношению к их уровню в полном неинвертированном сигнале. Поэтому входной сигнал на вход шумоподавителя поступает без ограничения спектра.

Для согласования с внешними устройствами на выходе шумоподавителя включен эмиттерный повторитель. Налаживание шумоподавителя заключается в установке на слух резистором *R9* минимального уровня шумов.

«Funkschau» (ФРГ), 1977, № 12

Примечание редакции. В шумоподавителе вместо транзисторов BC109C и BC108B можно применить транзисторы КТ342В и КТ315Б соответственно, диоды 1N4148 можно заменить диодами Д220, Д223.

Описанный шумоподавитель следует применять в кассетных магнитофонах с полосой пропускания не выше 8000 Гц.

ЗАЩИТА ПРИБОРА

Наиболее распространенный способ защиты измерительного прибора — шунтирование клемм прибора двумя диодами, включенными встречно-параллельно. Поскольку напряжение открывания диодов составляет около 0,2 В (для германиевых диодов), необходимо, чтобы напряжение, при котором стрелка отклоняется на максимальный угол, было меньше этой величины.

Один из вариантов схемы активной защиты прибора (вольтметр постоянного тока с линейной шкалой и пределом измерений 0,5 В при полном токе отклонения стрелки 100 мкА) с использованием транзистора показан на рисунке. Преимуществом этой схемы защиты является более крутая характеристика ограничения тока через измерительный прибор, а также возможность регулирования порога ограничения. Измеряемое напряжение подают на микроамперметр *PA1* через резисторы *R1*, *R2* и потенциометр *R4*. С помощью *R4* точно устанавливают предел измерений. Резисторы *R1*, *R2*, *R3* задают режим по постоянному току транзистора *V1*. Так как напряжение на базе транзистора всегда выше коллекторного, он открыт и управляется базовым током. При токе I_{PA1}>150 мкА транзистор переходит из активного режима в насыщение и шунтирует участком коллектор — эмиттер измерительный прибор, ограничивая ток через него. Диод *V2* предохраняет прибор от повреждения при случайной подаче напряжения обратной полярности.

Порог ограничения определяется точкой перегиба выходной характеристики транзистора, величинами резисторов *R1*, *R2*, *R3* и коэффициентом передачи по току транзистора *V1*.

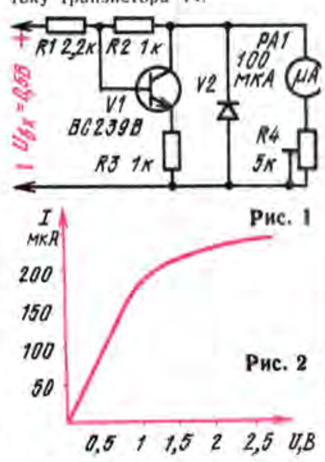


Рис. 1

Рис. 2

Необходимо отметить, что в случае применения германиевого транзистора защита надежно срабатывает и при падении напряжения на измерительном приборе менее чем 0,1 В, в то время как для кремниевого транзистора эта величина достигает 0,6 В.

«Praktiker» (Австрия), 1978, № 6

Примечание редакции. Транзистор BC 239B можно заменить отечественными КТ315, КТ342, КТ373. Диод *V2* должен быть обязательно германиевым.

В МИРЕ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

ЭЛЕКТРОНИКА В БОЛГАРИИ. По сообщениям информационного агентства «София-пресс» Болгария вышла на первое место в мире по экспорту изделий вычислительной и счетной техники на душу населения и на второе место — по суммарному экспорту изделий электронного и электротехнического оборудования на душу населения, уступив лишь Японии.

За шестую пятилетку (1971—1975 гг.) выпуск электронного и электротехнического оборудования в Болгарии увеличился в 2,5 раза и в 1975 году составил 10% от всего промышленного производства. В этой пятилетке (1976—1980 гг.) производство изделий электронновычислительной техники возрастет еще на 225%, средств связи — на 230%, средств автоматизации — на 327%. Будет освоено около 600 новых видов продукции.

*

ДИСТАНЦИОННЫЙ ИНФРАКРАСНЫЙ ТЕРМОМЕТР, позволяющий измерять температуру предмета на расстоянии до 100 м, выпускает американская фирма «Вол». Прибор оформлен в виде ружья с оптическим прицелом и очень прост в управлении: достаточно навести термометр на объект, нажать «курок» и на стрелочном индикаторе отобразится температура. Она может быть измерена как по шкале Цельсия, так и по шкале Фаренгейта. Максимальная погрешность измерения в интервале от −10 до +100°С не превышает 0,5 С.



Термометр обладает высокой разрешающей способностью: с расстояния 12 м им можно измерить температуру с участка площадью 4 см².

*

ГОВОРИТ КОМПЬЮТЕР. Попытки научить говорить ЭВМ предпринимались неоднократно. Но системы, которые при этом создавались, были очень сложными и громоздкими, обладали малым запасом слов. Недавно специалисты из ФРГ разработали переносный синтезатор речи для ЭВМ, который имеет практически неограниченный словарный запас. Синтезатор обеспечивает звучание, очень близкое к человеческому голосу. В памяти прибора записано всего 250 звуковых элементов различных «конфигураций». Путем смешивания, расчленения и другими манипуляциями с этими элементами синтезатор может воспроизводить практически любое слово. Звук при этом очень похож на человеческий голос.

Разработанное устройство предназначено для автоматических справочных служб.

*

ЭЛЕКТРОНИКА — МЕДИЦИНЕ. Американская фирма «Маршалл» выпустила портативный прибор «Астропульс-10», позволяющий в домашних условиях измерить кровяное давление. Датчик, который заменяет стетоскоп, можно накладывать на руку, не закручивая рукав одежды.



Сигнал с датчика поступает в вычислительное устройство, обрабатывается и подается на стрелочный индикатор. В момент прохождения стрелки около отметок верхнего и нижнего пределов кровяного давления раздается звуковой сигнал.

*

ВМЕСТО ПРОПУСКА — ПАЛЕЦ. Американской фирмой «Келспан» разработан автомат для идентификации лиц, желающих получить доступ в помещение, куда вход посторонним воспрещен. Идентификация производится по кожному узору на пальцах.

Лицо, желающее войти в помещение, набирает свой личный номер на клавиатуре и прикладывает палец к датчику прибора. Электроника сравнивает «живой» отпечаток с тем, что хранится в памяти прибора под набранным номером. Если отпечатки совпадают, то уже через две секунды посетитель сможет войти в помещение, если нет — автомат просит «показать» другой палец. В случае несовпадения узора и на втором пальце автомат блокирует двери, выдает сигнал тревоги и оповещает полицию.



Ответы на вопросы по статье В. Васильева «УНЧ сельского радиолюбителя» («Радио», 1978, № 1, с. 54, 55).

По какой схеме можно выполнить выпрямитель для питания усилителя?

Для питания усилителя от сети 220 В можно использовать выпрямитель, собранный по схеме, опубликованной в журнале «Радио», 1977, № 8, с. 52.

Можно ли использовать транзисторы, выпуск которых прекращен?

Схема усилителя позволяет использование транзисторов различных типов. Желательно, чтобы статический коэффициент передачи тока $h_{21Э}$ был не менее 15—20. Если выходная мощность небольшая (до 3—5 Вт), то можно обойтись без дополнительного подбора оконечных транзисторов по параметрам. При выходной мощности до 8—10 Вт желательно, чтобы транзисторы *V4* и *V5* были с близкими величинами $h_{21Э}$. В таблице даны рекомендации применения конкретных типов транзисторов в зависимости от напряжения источника питания.

Какова частотная характеристика усилителя при использовании трансформатора от телевизионного приемника II и III классов?

При использовании в качестве трансформатора *T1* выходного трансформатора *ТВЗ* от телевизоров II и III классов полоса пропускания усилителя лежит в пределах 40 Гц...10 кГц при неравномерности на границах полосы — 6 дБ относительно уровня на частоте 1 кГц. Примерно такие же результаты можно получить при использовании выходных трансформаторов от радиовещательных приемников II и III классов.

Как правильно хранить ленту в домашних условиях?

Лента должна быть равномерно и плотно намотана на стандартную катушку, а наружный конец — приклеен к рулону липкой лентой. Катушку желательно поместить в полиэтиленовый чехол и держать в заводской упаковке (картонная коробка) в вертикальном положении.

Наиболее распространенные в настоящее время ленты на триацетатной и лавсановой основах (А3601-6, А4402-6, А4407-6 и др.) можно хранить при температуре от 5 до 35°С. Резкие колебания температуры и влажности не должны иметь место, хранение ленты в сыром помещении недопустимо, ибо она может покоробиться.

Ленту следует оберегать от ударов, вибрации, пыли, от прямого воздействия солнечных лучей и сильных магнитных полей (трансформаторы, электродвигатели и т. п.). Место хранения ленты не должно находиться вблизи отопительных приборов.

Пересохшую ленту за 10—15 мин до использования рекомендуется с торцовой стороны слегка протереть влажной тряпочкой.

При длительном хранении целесообразно один раз в полгода перематывать ленту во избежание деформации.

Таблица

Условное обозначение транзисторов	Рекомендуемые типы транзисторов при напряжении питания до	
	15 В	30 В
V2	П13, П13А, П13Б, П14, П15, П16, П16Б, МП39, МП39Б, МП40, МП42, МП42А, МП42Б	МП21В—МП21Е МП25А, МП25Б, МП26А, МП26Б, ГТ402А—ГТ402Г.
V3	П8, П9, П10, П11 П11А, МП35, МП36, МП37, МП38, МП38А	МП37А, МП37Б, ГТ404А—ГТ404Г
V4, V6	П4Б—П4Д, П201, П201А, П202, П203, П213, П213А, П213Б, П214А—П214Г, П215, П216А—П216Г, ГТ703А, ГТ703Б, ГТ806А—ГТ806В.	

Можно ли в телерадиоприемнике («Радио», 1976, № 1, с. 24—26) применить кинескоп 16ЛК1Б?

Кинескопы 16ЛК1Б и 11ЛК1Б близки по электрическим параметрам, поэтому замена на кинескоп 16ЛК1Б не повлечет за собой изменений в режиме работы.

Поскольку кинескоп 11ЛК1Б имеет угол отклонения луча 55°, а 16ЛК1Б — 70°, то потребуется применение отклоняющей системы ОС-70П1 (например, от телевизора «Электроника ВЛ-100»). Порядок включения обмоток ОС остается прежним.

Подобная замена сопряжена с конструктивными изменениями, связанными с установкой кинескопа бо́льших размеров.

Какие другие динамические головки можно использовать в стереофоническом электрофоне («Радио», 1977, № 6, с. 51—53)?

Динамическую головку 4ГД-4 *(B2)* можно заменить головкой 4ГД-28 или 4ГД-35. Вместо 1ГД-2 *(B3)* можно применить, например, головки 1ГД-1, 1ГД-3 или 3ГД-31.

В крайнем случае без заметного ущерба для качества звучания можно вовсе обойтись без головки *B3*, исключив и конденсатор *C12*.

Ответы на вопросы по статье А. Зудова «Зарядное устройство» («Радио», 1978, № 3, с. 44).

Как избежать перегрева выходного транзистора?

Зарядное устройство с радиатором для *V5* площадью 200 см² эксплуатировалось при температуре окружающей среды +5° С. При температуре воздуха выше +10° С во избежание перегрева транзистора *V5* следует увеличить эффективную поверхность радиатора до 800 см². Если устройство работает при температуре, превышающей комнатную, целесообразно снижать средний ток заряда до 1,1 А, при этом сопротивление резистора *R4* рекомендуется увеличить до 43 Ом.

Каковы особенности налаживания зарядного устройства?

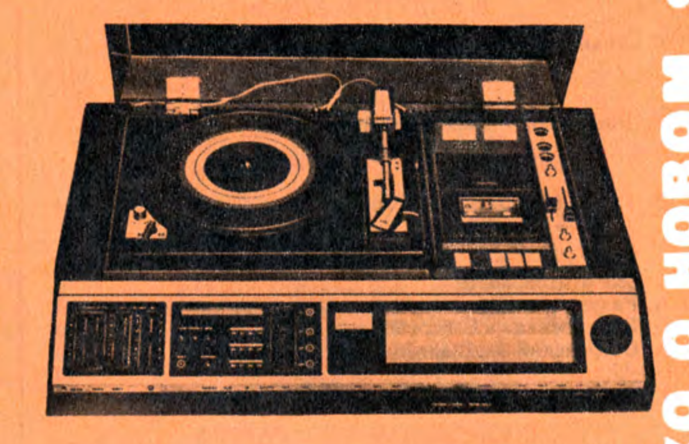
При исправных деталях правильно собранное устройство не требует особого налаживания. Если с помощью резистора *R2* не удается установить зарядный ток 1,8 А (причиной этого может быть применение транзисторов с малым статическим коэффициентом передачи тока), рекомендуется уменьшить сопротивление резистора *R1* до 330 Ом и увеличить *R2* до 1 кОм.

Можно ли использовать устройство для заряда 6-вольтовых батарей?

Для заряда 6-вольтовых батарей надо внести некоторые изменения в схему зарядного устройства: диод *V1* подключить к обмотке *IIб*, исключить стабилитрон *V2*, сопротивление резистора *R2* увеличить до 1 кОм, а *R4* — до 35 Ом. При этом среднее значение тока заряда будет равно 0,75 А, а импульсное — 2 А.

Резистор *R2* определяет величину зарядного тока, а *R4* влияет на величину тока разряда в промежутке между зарядными импульсами.

«Мелодия-106-стерео»



Стереофонический музыкальный центр первого класса «Мелодия-106-стерео» представляет собой единый комплекс радиоаппаратуры, объединяющий радиоприемник, магнитофонную панель и электропроигрыватель.

Приемник выполнен на базе высокочастотной части радиолы «Мелодия-101-стерео» и обеспечивает прием радиостанций в диапазонах ДВ, СВ, КВI...КВIII и УКВ. В нем предусмотрены бесшумная настройка, включение обзорного диапазона УКВ, фиксированная настройка на три радиостанции в диапазоне УКВ с индикацией включения каждой станции.

В музыкальном центре применена стереофоническая кассетная магнитофонная панель производства Венгерской Народной Республики.

Электропроигрывающее устройство «Мелодии-106-стерео» — IIЭПУ-62 с пьезоэлектрической или магнитной головкой. Для усиления низкочастотных сигналов использованы блоки усилительно-коммутационного устройства «Радиотехника-020-стерео», работающего на громкоговорители 10МАС-3.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность при работе:	
с наружной антенной, мкВ, в диапазонах:	
ДВ	100
СВ	75
КВI...КВIII	50
УКВ	3
с внутренней магнитной антенной, мВ/м, в диапазонах:	
ДВ	2,0
СВ	1,5
Номинальная выходная мощность, Вт	2×10
Максимальная выходная мощность, Вт	2×25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, по тракту:	
АМ	63...6 300
УКВ и грамзаписи	63...15 000
магнитной записи	63...10 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт:	
при приеме передач радиостанций	60
при воспроизведении грамзаписи	70
Габариты, мм:	650×445×200
Масса, кг	30

Ориентировочная цена — 650 руб.

«Серенада-405»



Сетевая монофоническая радиола четвертого класса «Серенада-405» представляет собой модернизированный вариант серийно выпускаемой модели «Серенада-404». Она рассчитана на прием программ радиостанций в диапазонах ДВ, СВ и на воспроизведение грамзаписи. В отличие от предыдущей модели, в «Серенаде-405» применено электропроигрывающее устройство III ЭПУ-38. Работает радиола на головку 1ГД-40Р.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальная выходная мощность, Вт	0,5
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц:	
при приеме радиостанций	200...3150
при воспроизведении грамзаписи	200...6 300
Мощность, потребляемая от сети, Вт	30
Габариты, мм	196×446×286
Масса, кг	9

Ориентировочная цена—47 руб.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Идет боевая учеба (см. с. 11).
Фото М. Анучина

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 294-91-22,
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 221-10-92,
отдел оформления — 228-33-62,
отдел писем — 221-01-39

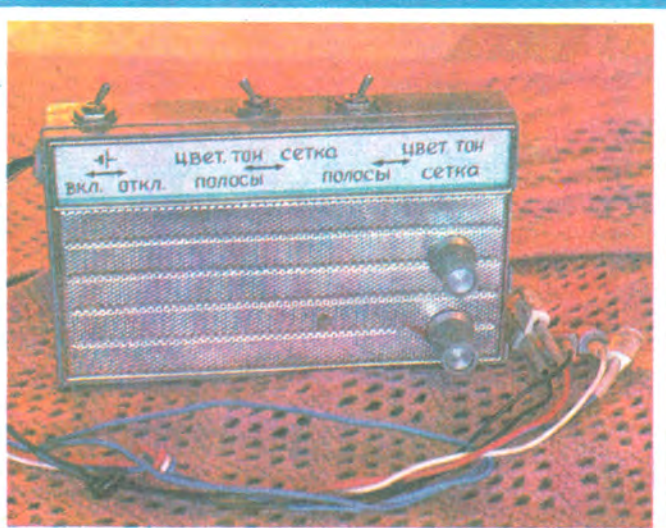
Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Г-10719 Сдано в набор 5/VI-78 г. Подписано к печати 21/VII-78 г. Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1389. Цена 50 коп.

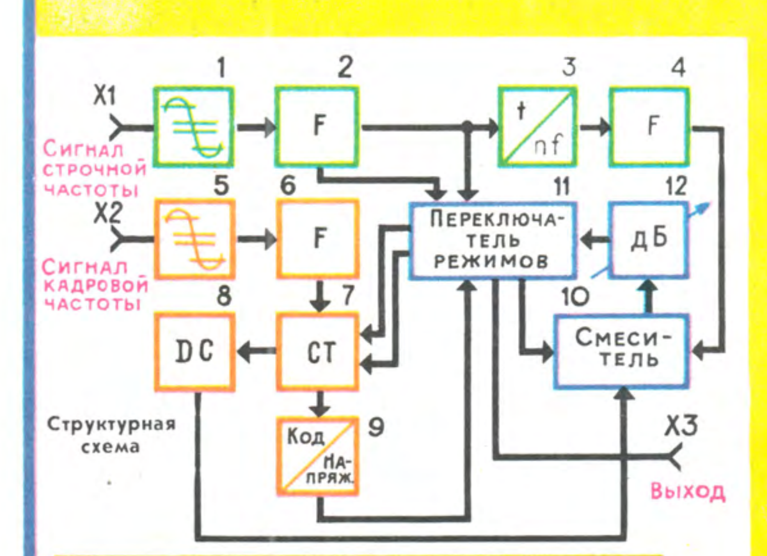
Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



(см. статью на с. 30—32)

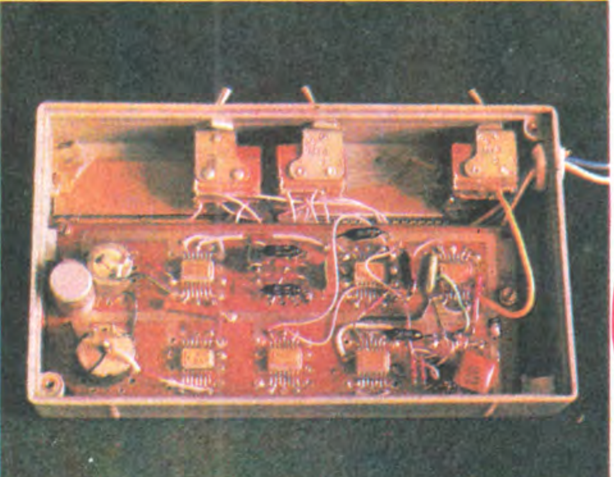


Внешний вид генератора



Структурная схема

«Полосы»



Конструкция генератора



«Цветовой тон»

Индекс 70772
Цена номера 50 коп.



«СУПРАНАР-8-2»

Система «Супранар-8-2» служит для дистанционного радиоуправления спортивными моделями самолетов, автомобилей, судов и др., а также самодвижущимися игрушками.

Супранар-8-2» состоит из передатчика команд и устанавливаемых на модели блока приема и формирования команд четырех рулевых машинок с блоком питания. В системе «Супранар-8-2» применен принцип пропорционального управления: угол отклонения ручки управления пропорционален углу отклонения руля модели.

«Супранар-8-2» позволяет выполнять восемь команд поочередно в любой последовательности, или четыре команды одновременно.

Цена — 237 р.

Технические характеристики

Рабочая частота передатчика, МГц	27,12
Стабилизация частоты передатчика	кварцевая
Дальность действия по земле, м	500
Напряжение питания передатчика, В	12
Напряжение питания бортовой части, В	6
Рабочий диапазон температур, °С	0÷ +45
Масса бортовой аппаратуры (без источника питания), г	350

ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ — ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УДОБСТВА ДЛЯ ТЕЛЕЗРИТЕЛЕЙ!

Пульт дистанционного управления ПДУ-IIУ-2 подключается к черно-белым телевизорам II класса. При помощи пульта можно регулировать яркость изображения и громкость звукового сопровождения телевизионных программ на расстоянии 5 метров. Индивидуальное прослушивание звукового сопровождения телепередач возможно с помощью головных телефонов, подключаемых к пульту.

Масса пульта — 140 г, цена — 4 р. 65 к.



ЦКРО «РАДИОТЕХНИКА»